JUGEND+TECHNIK

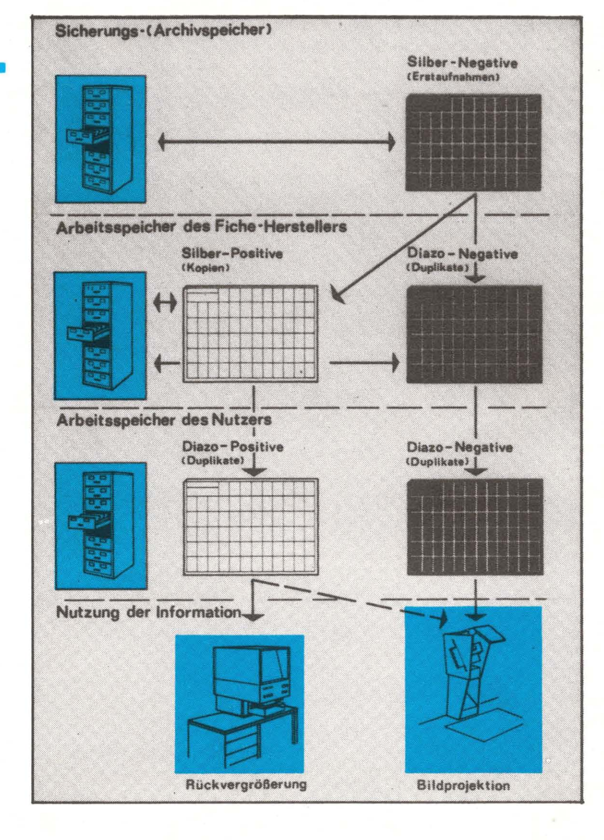
Heft 8 August 1979 1,20 M



MiG-21 vor dem Start

D 000 341 Vortrag Moskau Mai 72. Anwendung und Gerätetechnik im Mikrofilmsystem P E N T A K T A

Mikro-Fiches





Dipl.-Ing. Richard Hummel, 57 J., Leiter des Informationszentrums Technik und Wissenschaft im Kombinat VEB Pentacon Dresden; Nationalpreis 1973 im Kollektiv für die Konzeption, Entwicklung und Überleitung des PENTAKTA-Mikrofilmsystems in die Produktion.

NATIONAL PREISTRÄGER

WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Die Geschichte dieses Mannes würde sicherlich eine Broschüre füllen. Seine Arbeit hat dazu beigetragen, daß die gewaltigen Informationsmengen, die tagtäglich überall in unserer Republik anfallen, nicht mehr Bücherregale und Aktenschränke, sondern höchstens noch kleine Schubladen beanspruchen. Versuchen also auch wir, sein Leben und seine Verdienste auf nur einer Seite unterzubringen ...

Als Schuljunge hat er Feuerhaken geschmiedet; sein Vater war Schmied in Radebeul. Als junger Bursche hat er die ersten einäugigen Kleinbild-Spiegelreflex-Kameras der Welt mit montiert; in den 30er Jahren hatte er nach Abschluß der 8-Klassen-Volksschule eine Lehrstelle im Dresdener Ihagee-Werk ergattert ... Mit dem Stehvermögen des Vaters, der das Eisen schmieden mußte, so lange es warm ist, und mit der Liebe fürs Detail, der Ausdauer, die den Stolz des Feinmechanikers ausmacht, der sein Leben lang mit technischen Weltspitzenleistungen zu tun hatte, ist der 50jährige Richard Hummel 1973 Nationalpreisträger geworden.

Er sei ein „Arbeitstier", sagt Richard Hummel, über sich befragt. Die Kollegen kennen sein „Komm mal, gib mal, mach mal" und sind stolz auf ihren Chef, den Genossen, der sich und seine Mitarbeiter oft recht hart fordert – nie aber eines billigen Effekts wegen, um einen Luftballon aufzublasen, wie sie sagen. „Kleine Dinge klein zu behandeln, und große groß", bezeichnet er als sein Lebensprinzip. Woran aber erkennt er, welche Sache wirklich groß zu nehmen ist? „An der Qualität der Fragestellung!"

1969 wurde im Kombinat VEB Pentacon nicht nur angefragt, sondern der Auftrag gestellt: ein System von Geräten für die Mikroverfilmung in der Dokumentation zu entwickeln und zu bauen, eine komplette Gerätekette – von der Aufnahme über das Entwickeln, Kopieren, Duplizieren bis hin zum Lesen und Rückvergrößern der fotografisch gespeicherten Informationen. Als ihnen diese Aufgabe gestellt wurde, bestimmten die Pentacon-Werker den Weltstand in der Kameraindustrie mit einer ganzen Reihe von Spitzenleistungen: 1969 wurden die ersten Modelle der Practica-L-Serie in die Produktion überführt; die Practica LLC erschien als Weltneuheit mit elektrischer Blendenwertübertragung, bei der die Blendenwerteinstellung am Objektiv zum Kameragehäuse nicht mehr mechanisch, sondern elektrisch übertragen wird. (Dieses Prinzip hat sich bewährt und wird heute mit Erfolg angewandt.) Die Erfolge der Pentacon-Werke waren möglich, weil ein reicher Erfahrungsschatz aller Werktätigen vorlag. Doch Erfahrungen mit der Mikrofilm-Technik gab es in Dresden nicht. Aber hier war nicht nur Neuland auf wissenschaftlich-technischem Gebiet zu betreten; für den gesamten RGW sollte ein einheitliches System entwickelt werden.

Damals setzten Richard Hummel und sein Mitstreiterkollektiv die Entscheidung für das Microfiche auf Planfilmgrundlage als Favoriten zuungunsten des in den 60er Jahren gebräuchlichen Rollfilms durch.

Ein solcher Microfiches bringt auf der Fläche einer Postkarte drei Viertel eines „Jugend+Technik"-Heftes unter. Die Raumersparnis beträgt 95 Prozent. Microfiches haben eine hohe Speicherdichte und ermöglichen – im Gegensatz zu den Rollfilmen – ein schnelles und einfaches Wiederfinden einer Information.

Für die Arbeit an der Gerätekette mußte sich nicht nur Richard Hummel neben seinen normalen alltäglichen Aufgaben weiterbilden. Vor allem waren auch die Kollegen für die Konstruktion, technologische Vorbereitung und Fertigung zu gewinnen: Menschen aus Kollektiven heraus, in denen sie über Jahre und Jahrzehnte gearbeitet und ihre Kollegen und Freunde gefunden hatten. Es war ein „großes Umlernen" im Kombinat, erinnert sich Richard Hummel, bevor die wissenschaftlich-technische Spitzenleistung, die komplette Mikrofilmgerätekette, in die Produktion gehen konnte ... Wie oft wird er sich noch hinsetzen zum Umlernen, der Sohn des Eisenschmiedes, der Feinmechaniker wurde und schließlich Nationalpreisträger?! **Dietrich Pätzold**

Fotos: Pätzold; Werkfoto

27. Jahrgang
August 1979
Heft 8



Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Chefredakteur: Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler

Redaktion: Dipl.-Phys. Dietrich Pätzold (stellv. Chefredakteur); Elga Baganz (Redaktionssekretär); Dipl.-Krist. Reinhardt Becker, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Journ. Renate Sielaff, Dipl.-Ing. Peter Springfeld (Redakteure); Manfred Zielinski (Fotoreporter/Bildredakteur); Irene Fischer, Heinz Jäger (Gestaltung); Maren Liebig (Sekretariat)

Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40
Telefon: 22 33 427 oder 22 33 428
Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn, Dr. oec. K.-P. Dittmar, Dipl.-Wirtsch. Ing. H. Doherr, Dr. oec. W. Haltinner, Dr. agr. G. Holzapfel, Dipl.-Ges.-Wiss. H. Kroszeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker, Dipl.-Ing.-Ök. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger, Ing. H. Lange, Dr.-Ing. R. Lange, W. Labahn, Dipl.-Ing. J. Mühlstädt, Dr. paed. G. Nitschke, Prof. Dr. sc. nat. H. Wolffgramm

Verlag Junge Welt, Verlagsdirektor Manfred Rucht

„Jugend + Technik" erscheint monatlich; Bezugszeitraum monatlich; Abonnementpreis 1,20 M
Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR

Gesamtherstellung: Berliner Druckerei

Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 1056 Berlin, Postschließfach 43 sowie die DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28/31 und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen der DDR; zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 7

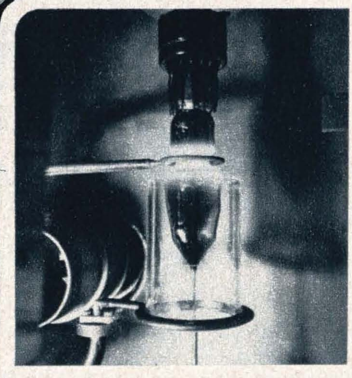
Übersetzungen ins Russische: Sikojev

Zeichnungen: Roland Jäger, Karl Liedtke

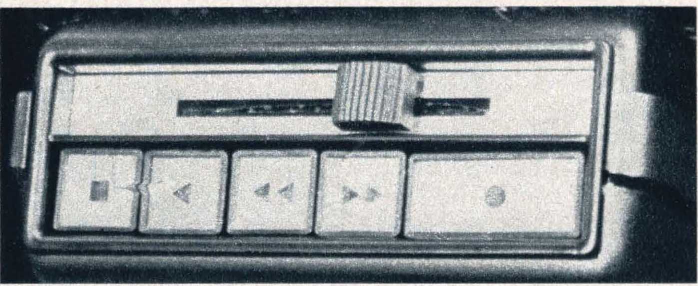
Titel: Gestaltung Irene Fischer;

Foto: Manfred Zielinski

Redaktionsschluß: 25. Juni 1979



Silizium
ist der wichtigste Werkstoff auch für die polnische Halbleiterindustrie. Um die Kristalle in der nötigen Reinheit herstellen zu können, muß man zu tiegelfreien Kristallzüchtungsverfahren übergehen, wobei den nur an den Enden eingespannten Siliziumstab eine Schmelzzone durchläuft. Seiten 573 bis 577.



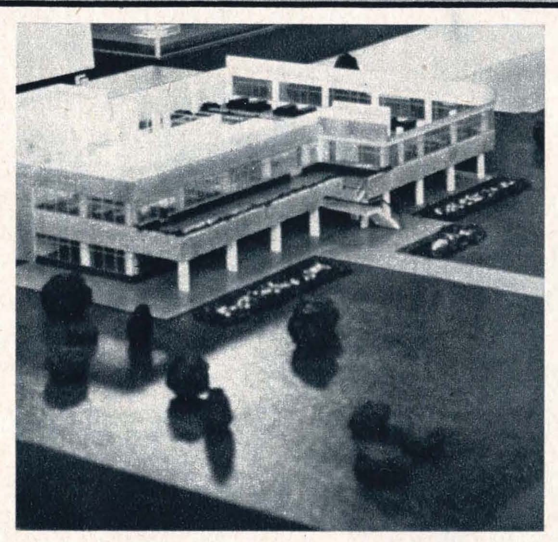
▲„Jugend + Technik"-TIP: Kassettentonbandgeräte
– hier die in einem Pkw montierte Auto-Kassette AK 75 – erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Unser TIP stellt auf den Seiten 593 bis 597 im Fachhandel erhältliche Geräte vor und vergißt natürlich nicht, einige Hinweise zur Pflege solcher Geräte zu geben.

◀Einer der größten Erfinder
der Menschheitsgeschichte war Thomas Alva Edison, dem wir das Kohlemikrofon, den Vorläufer des Grammophons und die elektrische Glühlampe verdanken. In einer „Erfinder-Schule", mit der wir auf den Seiten 623 bis 625 beginnen, wollen wir Wissen zum wissenschaftlich-technischen Schöpfertum heute und vor allem Methoden zu seiner Entwicklung vermitteln.

JUGEND + TECHNIK

Populärtechnisches Jugendmagazin





Im Modell und im Original und in vielen anderen Formen boten Neuerer vom Bau in Dresden eine Vielfalt von Lösungen an, die alle dazu beitragen, mit gleichem Aufwand mehr und besser zu bauen. Wir berichten auf den Seiten 606 bis 609 von der Bauratio '79.

Fotos: ADN-ZB; Baganz; Kiesling; Werkfoto

Cottbus ist das Kohle- und Energiezentrum der DDR. Mit diesem Bezirk verbindet sich die Vorstellung von Tagebauen und Kraftwerken, von riesenhaften Abbaugeräten und einem dichten Netz von Überlandleitungen. Von Namen, die eng verbunden sind mit der jungen Geschichte unserer Republik: Lübbenau, Vetschau, Boxberg, Schwarze Pumpe, aber auch Hoyerswerda, Senftenberg, Knappensee . . .
Jetzt steht das Kraftwerk Jänschwalde auf dem Plan und in Cottbus-Sachsendorf ein Neubauviertel für die künftigen Kraftwerker.
Welche Maßstäbe setzte das Cottbuser Bauwesen?

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
Interview







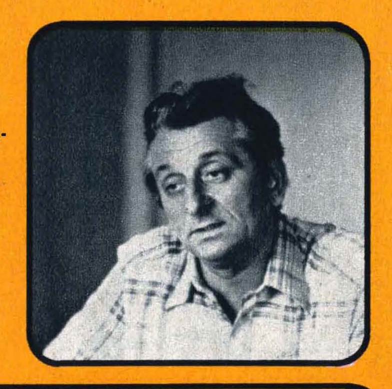


Das „Rote Sandow" war das baulich völlig vernachlässigte Arbeiterviertel von Cottbus. Heute erstreckt sich Sandow als freundliches, weiträumig gestaltetes Neubaugebiet entlang der Spree, durchzogen von vielen Grünanlagen. Typisch für dieses Viertel sind die Cottbuser Mittelgang-Hochhäuser.

JUGEND+TECHNIK
Cottbus ist seit Jahren ein Schwerpunkt umfangreicher Investitionsvorhaben. Rückt da der Wohnungsbau nicht etwas in den Schatten des Industriebaus?

Hellmut Gnauck:
Die Frage ist verständlich, doch zwischen den Investitionsvorhaben der Industrie und dem Wohnungsbau besteht in unserem Bezirk ein enger, ja man kann sagen, ein dialektischer Zusammenhang. Ein großer Teil, etwa 75 Prozent des Wohnungsbaues sind ein Erfordernis der Kohle- und Energiewirtschaft, der Chemie- und der Textilindustrie sowie anderer im Bezirk. Es existieren dazu entsprechende langfristige territoriale Objektprogramme, die eine Übereinstimmung zwischen der Realisierung der Grundinvestitionen und den erforderlichen Konsequenzen im Wohnungs- und Gesellschaftsbau zum Ziele haben.
Mit Beginn einer Grundinvestition, beispielsweise dem Kraftwerk Boxberg, steht für uns die Frage der Ansiedlung. Denn wenn das Kraftwerk später 4500 Beschäftigte braucht, muß eine entsprechende Anzahl Wohnungen gebaut werden. Wir können nicht sagen: Fein, die Republik baut uns ein Kraftwerk – das Territorium, der Bezirk hat von Baubeginn an eine ebenso große Verpflichtung.
Das territoriale Objektprogramm

heute mit Ing. Hellmut Gnauck, 48 J., Bezirksbaudirektor von Cottbus, Mitglied der Bezirksleitung der SED; Vaterländischer Verdienstorden in Bronze, Banner der Arbeit



ist ein Planungsdokument, mit dem gesichert wird, daß harmonisch auf der einen Seite das Kraftwerk entsteht, auf der anderen Seite alle dafür erforderlichen äußeren Bedingungen, die Siedlungen oder Komplexstandorte. Es reicht über die gesamte Zeit der Investition. Das für Boxberg beispielsweise läuft jetzt aus – es wird übergeleitet in eine Vereinbarung zwischen dem Kraftwerk und dem Rat des Kreises. Dort hat der Bezirk seine Verpflichtung erfüllt. Diese Form der Planung wurde im Bezirk vor etwa 15 Jahren konzipiert und seither praktiziert.

JUGEND + TECHNIK

Liegt darin die Ursache für die seit Jahren vorbildliche, kontinuierliche Planerfüllung des Cottbuser Bauwesens?

Hellmut Gnauck:
Sicher ist das ein wichtiger Grund dafür. Unsere Baukombinate wissen dadurch genau, was sie wo über fünf bis sieben Jahre bauen müssen und können 60 bis 70 Prozent ihrer Produktion konkret für diese Komplexstandorte planen. Das steht, das ist wie eine Bank. Sie bauen in Hoyerswerda für die Schwarze Pumpe, in Weißwasser fürs Kraftwerk Boxberg, in Senftenberg für die Tagebauprogramme und jetzt in Cottbus-Sachsendorf für das Kraftwerk Jänschwalde.

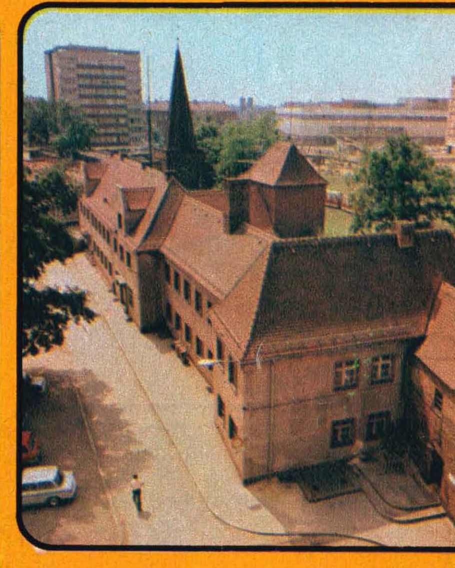
Das ist die Grundlage für die Bezirksharmonogramme, die Hauptfristenpläne, die gesamtbezirklich organisierte Investvorbereitung, also auch die städtebauliche Konzeptionen. Und das sind die Voraussetzungen für die Baukombinate, für ihre Kontinuität in der Bauvorbereitung und -realsierung.

JUGEND + TECHNIK

Das hört sich an, als ob im Cottbuser Bauwesen immer alles glatt läuft?

Hellmut Gnauck:
Keinesfalls, wir müssen auch mit Problemen fertig werden. Kontinuität schließt Operativität nicht aus. In unserem Bezirk gibt es eine Priorität: Kohle und Energie. Wenn es da Veränderungen im Programm gibt – höhere Aufgabenstellungen, andere Qualitäten – hat das stets Auswirkungen auf die Bautätigkeit. Plankorrekturen gibt es in Cottbus wie anderswo auch; wir haben uns nach der Industrie zu richten. Doch man muß, sobald man von Beschlüssen über Veränderungen im Kohle- und Energieprogramm hört, auch sofort nach den Konsequenzen für das Bauwesen fragen. Muß selbständig Ableitungen treffen und den veränderten Aufgaben entgegengehen.

Unser größtes Problem ist der Tiefbau. Die im Bezirk zu errichtenden Standorte liegen fast alle auf der „grünen Wiese" und erfordern einen grundsätzlich hohen Aufwand der primär- und sekundärseitigen Tiefbauleistungen. Unsere Tiefbaukapazität,



Die rekonstruierte Stadtmauer verbindet das alte und neue Stadtzentrum.



JUGEND + TECHNIK

JUGEND + TECHNIK

Interview





Fünfgeschossige Punkthäuser geben den Architekten neue Möglichkeiten bei der Gestaltung städtebaulicher Räume.



Wo immer möglich, wurde die vorhandene Landschaft in die Gestaltung der Neubauviertel einbezogen.

Fotos: Zielinski

unter Beachtung der Vielfalt der Bauerfordernisse, ist unterentwickelt, und es bedarf weiterer großer Anstrengungen und außergewöhnlicher Maßnahmen, um eine Proportionalität herzustellen.
Gegenwärtig müssen wir immer gegen einen entscheiden, wenn wir dem anderen helfen wollen. Denn wenn der Tiefbau heute in einem Wohngebiet mehr leisten soll, damit die Wohnungen rechtzeitig übergeben werden können, kann es sein, daß in einem Jahr kein Wasser mehr aus dem Wasserwerk kommt, weil er diese Bauaufgaben zeitlich vernachlässigte.

JUGEND + TECHNIK

Hoyerswerda war seinerzeit die erste Stadt, die in Großplattenbauweise errichtet wurde. Ist das Cottbuser Bauwesen auch heute noch Schrittmacher bei der schnellen Übernahme neuer Bautechnologien?

Hellmut Gnauck:
Wir haben mit dem Plattenbau 1956 in Hoyerswerda begonnen. Unsere Vorfertigungswerke gehören zur ersten und zweiten Generation, und wir sind bemüht, sie in den nächsten Jahren komplex zu rationalisieren. Ein neues Plattenwerk halten wir nicht für notwendig und auch für ökonomisch nicht vertretbar. Wir arbeiten deshalb gegenwärtig im Bezirk an den Voraussetzungen, um im neuen Baugebiet Cottbus-Schmellwitz in den 80er Jahren mit der Einführung der Wohnungsbauserie WBS 70 zu beginnen. Es gibt dazu ein Rationalisierungsprogramm, das stufenweise abgearbeitet wird; die Vorbereitung der WBS 70 für unseren Bezirk erfolgt in engem Zusammenwirken mit der Bauakademie.

JUGEND + TECHNIK

Hoyerswerda hat aber auch lange Zeit die Gemüter erhitzt. Wie ist eine Synthese zu erreichen zwischen der Notwendigkeit, effektiv zu bauen, und dem Wunsch, Wohngebiete zu gestalten, in denen sich unsere Menschen wirklich wohl fühlen können?

Hellmut Gnauck:
Ja, es gab vor über 20 Jahren berechtigt große Kritik an den städtebaulichen Lösungen in Hoyerswerda. Damals mußten alle Kräfte darauf konzentriert werden, die Probleme des industriellen Massenwohnungsbaues und seiner technischen Möglichkeiten zu meistern. Wir montierten beispielsweise noch mit Portalkran! So entstand diese zwangsweise lange Reihenbebauung, ein Haus nach dem anderen, alle in der gleichen Richtung. Ich glaube heute sagen zu dürfen, daß mit der Weiterentwicklung des Cottbuser Wohnungsbausystems P 2 durch eine Vielzahl von Teillösungen unsere Städtebauer mehr Möglichkeiten für interessante städtebauliche Gestaltungen erhalten haben. Das betrifft zum Beispiel die





Neubauviertel in Hoyerswerda an der F 97, wo die Wohnumwelt fest in die Gestaltung aller Elemente der Wohngebiete einbezogen wurde, die zentralen Einrichtungen, Freiflächen, baubezogene Kunst und anderes. Bei der Gestaltung des Zentrums Hoyerswerda-Neustadt wurde ein städtebaulicher Ideenwettbewerb durchgeführt, auf der Grundlage der Bauweisen unseres Bezirkes; das gleiche haben wir für das Neubaugebiet Cottbus-Schmellwitz, für Wilhelm-Pieck-Stadt Guben mit dem polnischen Stadtteil Gubin sowie Lübbenau praktiziert.
Wir sind der Auffassung, daß unseren Architekten in der Vergangenheit eine überzeugende Lösung in Cottbus-Sandow gelungen ist. Hier wurde bewußt die topografische Situation der Spreezone in die Konzeption aufgenommen und eine Einheit des Neubaugebietes Sandow mit der Modernisierung der alten Sandower Hauptstraße hergestellt.

JUGEND+TECHNIK

Die Gestaltung des Erholungsgebietes Knappensee ist ohne Zweifel beispielhaft. Wohnumwelt im weiteren Sinn — inwieweit wird die Landschaftsgestaltung auch künftig einbezogen, vor allem in den industriellen Ballungsgebieten?

Hellmut Gnauck:
Die Kohle- und Energiewirtschaft hat extreme Auswirkungen auf die Landschaft. Ausgehend von dieser Situation wurde im Bezirk versucht, durch Überlegungen zur Rekultivierung und Wiedernutzbarmachung der Landschaft im Wohngebiet Senftenberg „Am See" eine echte Beziehung zur Landschaftsgestaltung herzustellen. Den spezifischen Problemen entsprechend ist nach der Auskohlung im Einzugsgebiet von Senftenberg durch unsere Landschaftsarchitekten die Idee zur Gestaltung einer Seenplatte entstanden. Der Senftenberger See ist als Naherholungsgebiet längst bekannt und beliebt; in den nächsten Jahren wird dieses Gebiet bis vor die Tore von Hoyerswerda erweitert.

JUGEND+TECHNIK

Stichwort Gubin — gibt es über die Ländergrenzen hinweg eine Zusammenarbeit mit der Volksrepublik Polen?

Hellmut Gnauck:
Natürlich. Auf der Grundlage des Regierungsabkommens zwischen der DDR und der VRP wurden die Beziehungen des Bezirkes Cottbus zur Wojewodschaft Zielona Gora auf dem Gebiet der Raumplanung und des Bauwesens erweitert. Der in der jüngsten Zeit abgeschlossene städtebauliche Wettbewerb Wilhelm-Pieck-Stadt Guben – Gubin gehört zu solchen Aktivitäten. Was dort entsteht, ist bereits eine sehr hohe Form der Zusammenarbeit: Baufachleute beider Länder planen für beide Stadtteile über die Grenze hinweg ein gemeinsames Stadtzentrum.

Was wurde seit 1971 im Bezirk Cottbus gebaut?

Im Industriebau:

- das Kraftwerk Boxberg mit gegenwärtig 3500 MW installierter Leistung – das ist etwa ein Fünftel der Gesamtleistung der DDR;
- abgeschlossen wurde das Großbauvorhaben Textilkombinat Cottbus;
- ebenfalls die erste Baustufe der Rekonstruktion des RAW Cottbus für die Generalreparatur von Diesellokomotiven aus der Sowjetunion;
- das Sprela-Werk in Spremberg, in dem vorrangig Zulieferererzeugnisse für die Möbelindustrie und den Schiffbau hergestellt werden;
- ein umfangreiches Tagebauprogramm, in letzter Zeit vor allem für den Tagebau Greifenhain, gegenwärtig für den Aufschluß des Tagebaus Cottbus-Nord;
- begonnen wurde mit dem Bau des Kraftwerks Jänschwalde.

Im Wohnungsbau:

- ungefähr 45 000 Wohnungseinheiten entstanden in den Jahren 1971 bis 1978;
- 14 000 davon wurden in der Bezirksstadt gebaut, vor allem in den Neubauvierteln Sandow, Ströbitz und Sachsendorf;
- Neubau-Komplexstandorte waren und sind die Kreisstädte Hoyerswerda, Guben, Senftenberg und Weißwasser;
- gegenwärtig werden im Jahr im Bezirk etwa 6000 Wohnungen davon 600 bis 700 Eigenheime neu gebaut.



Über zwei Milliarden Sportbegeisterte werden 1980 auf der Moskauer Olympiawelle erwartet!

Fernsehturm im Moskauer Fernsehzentrum Ostankino. Der neue „Olympische Fernseh- und Rundfunkkomplex" (OFRK), „Herz" des Olympiafernsehens 1980, entsteht gegenüber diesem bekannten Fernsehzentrum der sowjetischen Metropole.

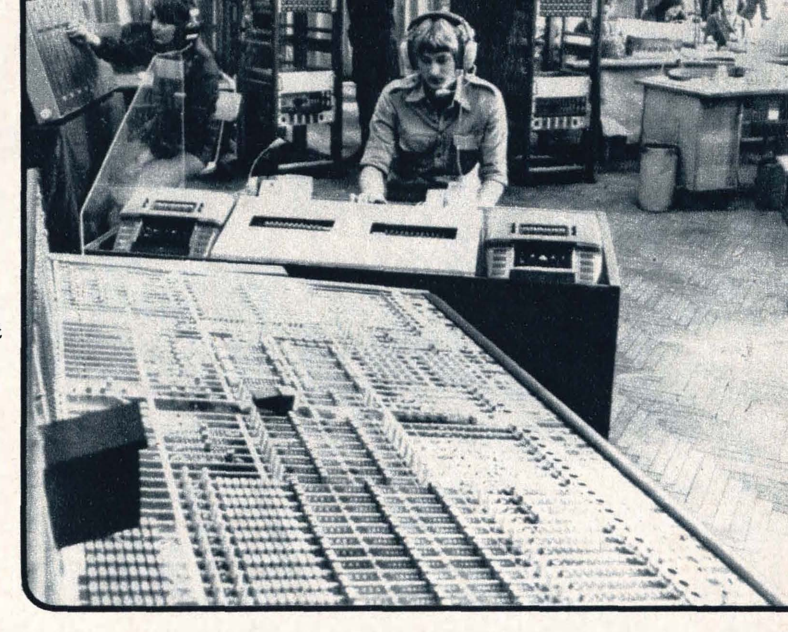
Abb. oben rechts „Schildkröte" wird die Mehrzwecksporthalle im Lushniki-Park, in der die Volleyball-Wettbewerbe stattfinden sollen, wegen ihrer originellen Form genannt. 28 schalenförmige Faltpfeiler tragen das Dach. In der Nähe dieser Halle befindet sich auch das langgestreckte Gebäude des Rechenzentrums der XXII. Olympischen Sommerspiele.

VIA SATELLIT



Es ist uns längst zur Selbstverständlichkeit geworden, via Rundfunk und Fernsehen an aktuellen Großereignissen auf fremden Kontinenten live teilzuhaben. Die moderne Kommunikation hat Raum und Zeit auf unserem Erdball zusammenschrumpfen lassen. Wer sich heute um die Ausrichtung internationaler Sportwettkämpfe, Weltmeisterschaften oder Olympischer Spiele bewirbt, hat dazu nicht nur die materiell-technische Basis für die Durchführung der Wettkämpfe selbst zu schaffen, sondern er schuldet der Weltöffentlichkeit auch die Möglichkeiten der audio-visuellen Teilnahme. Der weltweiten Verbreitung der Ton- und Bildberichterstattung von Olympischen Spielen kommt dabei eine wichtige politische und zutiefst humanistische Bedeutung zu. Olympische Spiele verkörpern die Ideen des Friedens, des Fortschritts der Menschheit, der Festigung der Zusammenarbeit und Freundschaft zwischen allen Völkern sowie des gegenseitigen Vertrauens und der gegenseitigen Achtung. Rundfunk und Fernsehen ermöglichen es, diese humanistischen olympischen Ideen zu verbreiten.

Auf Hochtouren läuft derzeit die Produktion im BEAG-Werk für Elektroakustik Budapest. Der Betrieb ist offizieller Lieferant für die Olympischen Spiele in Moskau und stellt studiotechnische Anlagen zur Übermittlung von Bild und Ton während der Sportveranstaltungen her. Im Werte von insgesamt 800 Millionen Forint wird das Werk Studiotechnik liefern.



DAS INTERESSE WÄCHST

Als am 1. August 1976 in Kanadas Metropole Montreal die 21. Olympischen Spiele ihren Abschluß fanden, eilten die Gedanken vieler Sportler sicher schon vier Jahre weiter. Aber nicht nur für sie, sondern auch für die ungezählte Schar sowjetischer Arbeiter, Techniker und Ingenieure begann der Count-Down der Olympischen Spiele 1980, dessen Sekunde Null unaufschiebbar am 19. Juli 1980, um 15 Uhr Moskauer Zeit schlagen wird, wenn die feierliche Eröffnung der' 22. Olympischen Sommerspiele erfolgt und rund zwei Milliarden Sportbegeisterte in aller Welt ihre Fernsehempfänger auf die „Moskauer Olympiawelle" einstellen werden – eine halbe Milliarde mehr als zu den letzten Olympischen Spielen.

Die wachsende Rolle des Fernsehens bei den Olympia-Berichterstattungen macht ein Zahlenvergleich der letzten Olympischen Spiele deutlich. Die Spiele in Mexiko erlebten etwa 500 Millionen Zuschauer unseres Erdballs via Bildschirm mit. Vertreten waren 67 Rundfunk- und Fernsehgesellschaften und -organisationen, ausgestrahlt wurden sieben Fernsehprogramme. Die Fernsehübertragungen von den Münchener Spielen erreichten etwa eine Milliarde Zuschauer in aller Welt, die aus Montreal 1,5 Milliarden. Waren in München 95 Rundfunk- und Fernsehgesellschaften vertreten, waren es in Montreal bereits 105 und die Zahl der 12 aus München ausgestrahlten Fernsehprogramme erhöhten sich sich in Montreal auf 13 bis 15.

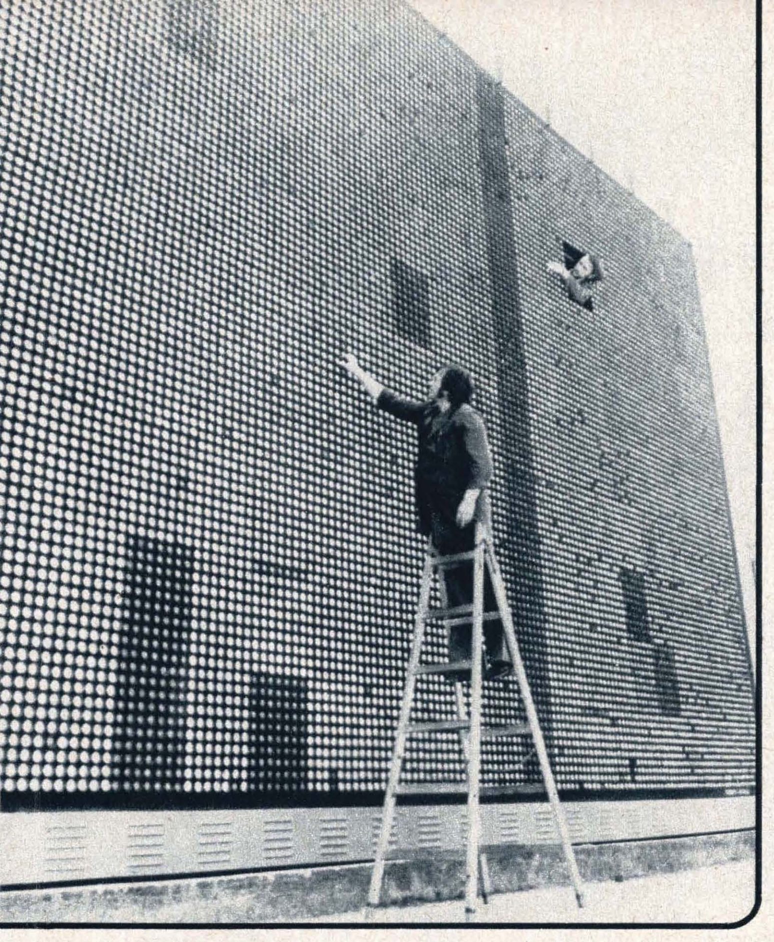
NEUE AKZENTE

Die Olympischen Spiele in Moskau 1980, die ersten, die in der Hauptstadt eines sozialistischen Landes stattfinden, werden auch hier neue Akzente setzen. Man rechnet mit 130 bis 140 Rundfunk- und Fernsehgesellschaften und -organisationen, für deren Vertreter Arbeitsmöglichkeiten zu schaffen sind. Die Zahl der ausgestrahlten Fernsehprogramme wird sich auf 20 erhöhen und die Zahl der Fernsehzuschauer wird die Zwei-Milliarden-Grenze überschreiten. Hinzu kommen etwa 100 Hörrundfunkprogramme, die in alle Welt aus Moskau berichten. Schließlich wird das Olympiafernsehen 1980 sicher noch eine Novität zu verbuchen haben, denn wenn sich zu dieser Zeit Kosmonauten im Weltall aufhalten, werden sie die ersten kosmischen Olympiafernsehzuschauer sein, da man mit den erstmals erfolgten Fernsehübertragungen zur Raumstation „Salut 6" im April dieses Jahres auch hierfür die Voraussetzungen geschaffen hat.

Die technischen Grundlagen für diese Entwicklung wurden einerseits durch neue Übertragungsmöglichkeiten und -medien geschaffen, wobei dem Einsatz von Nachrichtensatelliten für internationale Übertragungen die zweifellos größte Bedeutung beizumessen ist, zum anderen durch die ständig wachsende Verbreitung des Fernsehrundfunks selbst. Während zum Beispiel 1965 auf 17 Erdbewohner im Durchschnitt ein Fernsehempfänger kam, besaß 1976 schon jeder Zehnte eine „Flimmerkiste". 1965 betrug der weltweite Bestand von Fernsehgeräten etwa 177 Millionen, heute bewegt sich diese Zahl bereits bei nahezu 500 Millionen.

NACHOLYMPISCHE NUTZUNG EINGEPLANT

Das olympische Fernsehen 1980 wird aber auch qualitativ neue Wege beschreiten. Nach gründlicher Analyse der Erfahrungen vorhergehender Olympiaübertragungen verzichtet man zum Beispiel im Programmkonzept auf das bisher übliche Weltprogramm. Stattdessen wird es den Ländern ermöglicht, Programme nach individuellen Be-



Startnummern und Ergebnisse von Wettbewerben der Olympischen Spiele 1980 werden auf dieser großen Anzeigetafel aufleuchten, die das Budapester Elektroapparatewerk VBKM gegenwärtig für Moskau baut. Insgesamt wird der Betrieb achtzehn Leuchtschrifttafeln für olympische Sportstätten liefern.

dürfnissen zu gestalten mit den in den Ländern beliebtesten Sportarten. Vereinigungen wie Intervision und Eurovision erhalten die Möglichkeit, sogenannte Programmpools oder Programmkomplexe zu bilden. Schließlich gingen die sowjetischen Spezialisten bei der Konzipierung der olympischen Fernsehtechnik davon aus, daß eine maximal mögliche nacholympische Nutzung im eigenen Land erfolgt.

Während man bei vorausgegangenen Olympiaden die technischen Einrichtungen wieder abbaute und die entstandenen Gebäude anderweitig zweckentfremdet nutzte, werden in der UdSSR die entstandenen Anlagen und Studios nach der Olympiade weitgehend für die Verbesserung der Fernsehversorgung in der UdSSR und zur Erhöhung des Programmangebots für die sowjetischen Fernsehzuschauer genutzt.

DAS „HERZ" BEI OSTANKINO

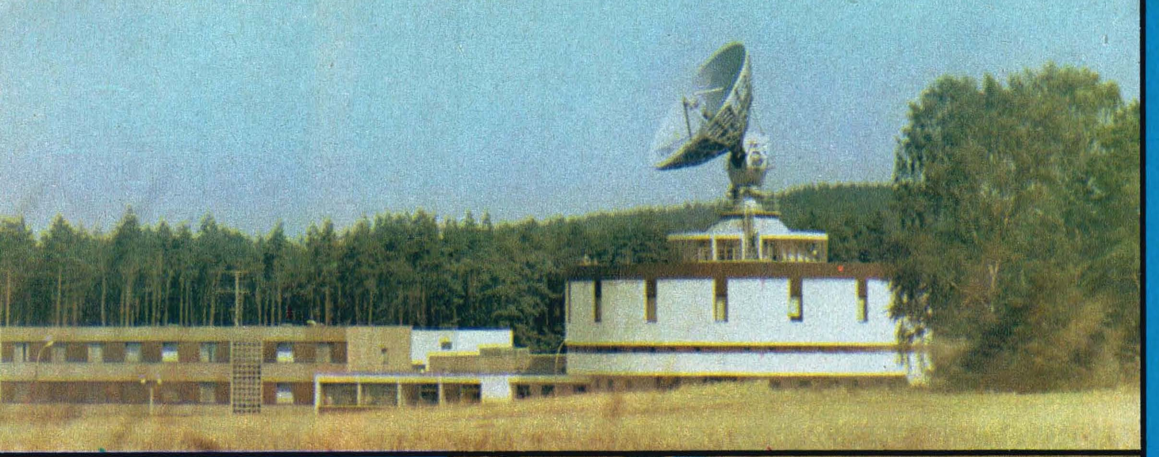
„Herz" des Olympiafernsehens 1980 wird der „Olympische Fernseh- und Rundfunkkomplex" (OFRK) sein, der gegenüber dem bekannten Fernsehzentrum Ostankino entstanden ist. Ausgestattet mit modernsten elektronischen Ausrüstungen bildet er die Hauptzentrale für die gesamte Olympiaberichterstattung. Obwohl räumlich nur ein Drittel so groß wie das derzeitige Fernsehzentrum Ostankino, übertrifft es dieses an Leistungsfähigkeit und „elektronischem Inhalt" um das Dreifache. Neben einem umfangreichen System an Steuer- und Schalttechnik verfügt es über 70 Rundfunkstudios, 70 Fernsehkommentatorkabinen sowie zahlreiche Nebenräume für Montage, Aufzeichnung und Kontrolle von Fernseh- und Hörrundfunksendungen.

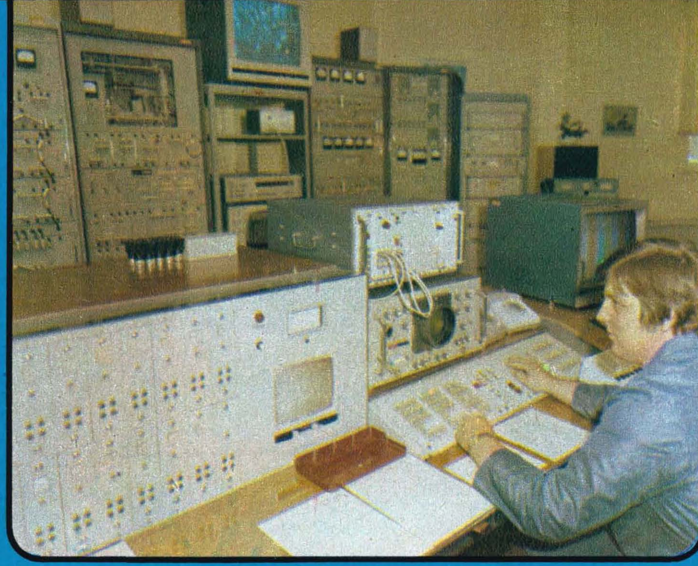
Neben diesem stationären Fernsehkomplex erfordert die Übertragung aus der Vielzahl der Stadien und Wettkampfstätten eine umfangreiche „Peripherie", deren Kernstück 50 Übertragungswagen sind sowie zahlreiche Übertragungs- und Zubringerstrecken. In den Stadien stehen den Kommentatoren und Reportern Sprechstellen zur Verfügung, an denen sie – weitgehend individuell wählbar – gleichzeitig mit den wichtigsten Ereignissen und notwendigen Informationen über das Geschehen an anderen Stätten versorgt werden. Jede Sprechstelle verfügt über zwei Farbmonitore und ein Tonregiepult.

Der Benutzer hat damit die Möglichkeit, zwischen zwölf verfügbaren Informationskanälen zu wählen, die über das Geschehen in der betreffenden Wettkampfstätte berichten, die Ereignisse in anderen Stadien verfolgen und das vom sowjetischen Fernsehen gerade ausgestrahlte Programm übertragen. Ferner können aus einem elektronischen Datenzentrum Informationen abgefragt werden.

WELTWEIT DURCH INTERSPUTNIK

Für die weltweite Verbreitung dieser Rundfunk- und Fernsehprogramme steht eine nicht minder moderne Übertragungstechnik zur Verfügung. Neben Kabel- und Richtfunkstrecken werden hierfür vor allem Nachrichtensatelliten eingesetzt, die hohe Übertragungskapazitäten bereitstellen und in fernen Ländern und Kontinenten überhaupt erst das





Ein großer Teil der Übertragungen von den Olympischen Spielen 1980 in Moskau wird vom internationalen Nachrichtensatellitensystem „Intersputnik" getragen, das bis 1980 bei Erhöhung der Übertragungskapazitäten auf geostationäre Satelliten umgestellt sein wird. Die Intersputnik-Bodenstation der DDR befindet sich bei Fürstenwalde. Ihre Parabolantenne hat einen Durchmesser von 12 Metern.

Abb. rechts Ein Blick in die Schaltzentrale der Station.

Fotos: ADN-ZB (5); APN (1)

„Original-Dabeisein" ermöglichen. Ein großer Teil dieser Übertragungen wird vom internationalen Nachrichtensatellitensystem „Intersputnik" der sozialistischen Länder getragen, das bis zur Olympiade bei Erhöhung der Übertragungskapazitäten auf geostationäre Satelliten umgestellt sein wird. Die Sowjetunion hat hierfür bei der Internationalen Fernmeldeunion ITU bis 1980 den Start weiterer geostationärer Nachrichtensatelliten angemeldet, die – in den internationalen Verkehrszentren Atlantik, Pazifik und Indischer Ozean stationiert – weltumspannende Übertragungen ermöglichen. Noch 1979 folgen „Raduga" 5 bis 7, 1980 die Satelliten 8 bis 10 des gleichen Typs. Jeder dieser etwa 1250 kg schweren Satelliten verfügt über sechs Transponder zu je 40 MHz Bandbreite und ist für Vielfachzugriff nach dem Frequenzmultiplexverfahren geeignet, so daß gleichzeitig zahlreiche Erdefunkstellen unabhängig voneinander über einen Satelliten in Funkkontakt treten können. Gleichzeitig ist der Einsatz neuer, leistungsfähiger Nachrichtensatellitentypen geplant, deren erster Vertreter mit der Bezeichnung „Horizont" („Gorisont") am 19. Dezember 1978 für erste Tests in eine Erdumlaufbahn gebracht wurde.

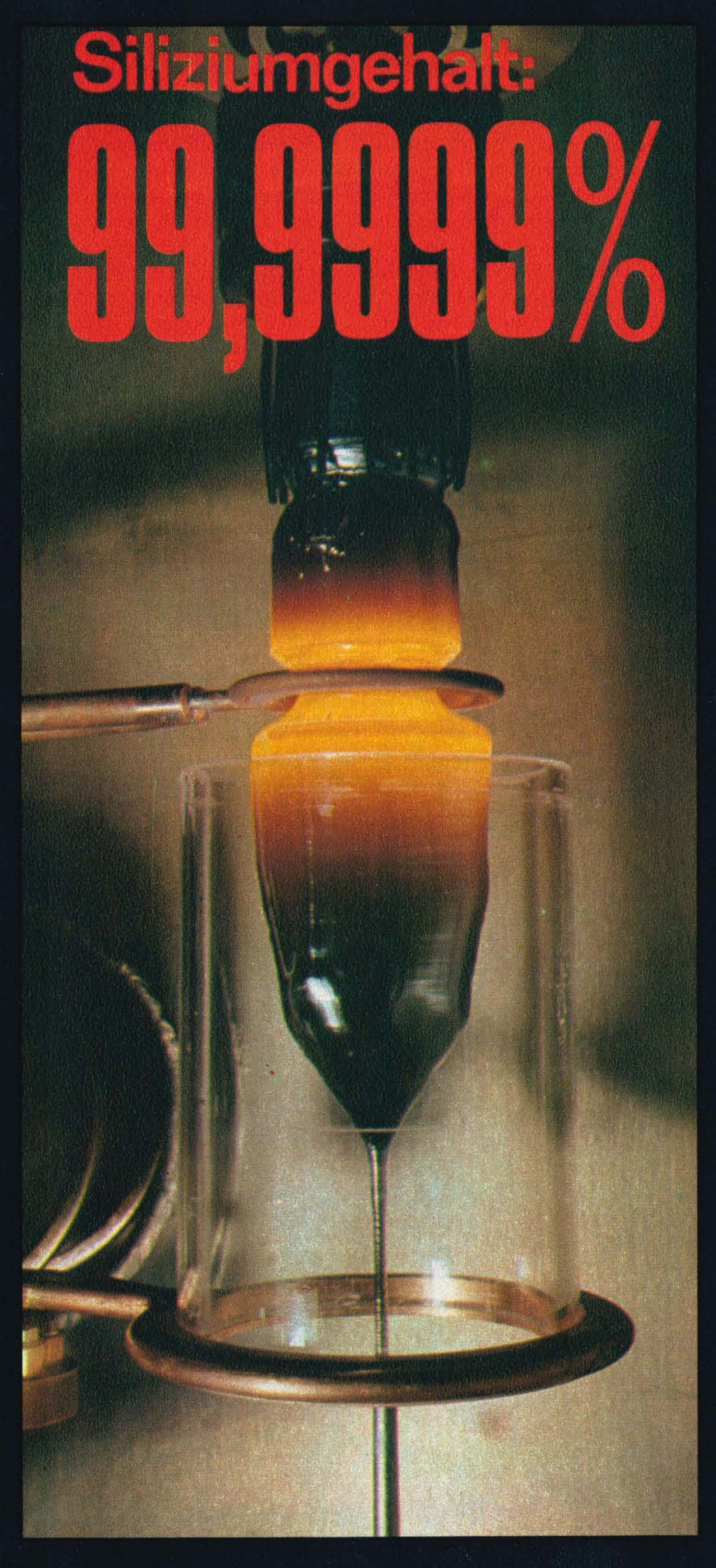
Parallel zum Aufbau des kosmischen Übertragungsnetzes verläuft die Vervollkommnung der terrestrischen Technik. So entstehen bei Moskau, Lwow und Wladiwostok Erdefunkstellen, die für die Übertragung der Olympiasendungen über die im atlantischen und pazifischen Bereich stationierten amerikanischen Nachrichtensatelliten „Intelsat 4 A" und „Intelsat 5" dienen. Die ersten beiden Typen der neuen amerikanischen Nachrichtensatelliten-Generation „Intelsat 5" sollen noch in diesem Jahr gestartet werden.

VOR-OLYMPISCHES

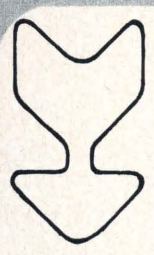
In den Sommertagen dieses Jahres trafen sich Tausende sowjetische Sportler aller Unionsrepubliken zur großen Völkerspartakiade in Moskau. Dabei hat der Olympische Fernseh- und Rundfunkkomplex seine erste „Generalprobe" erlebt.

Dieter Mann

Siliziumgehalt: 99,9999%

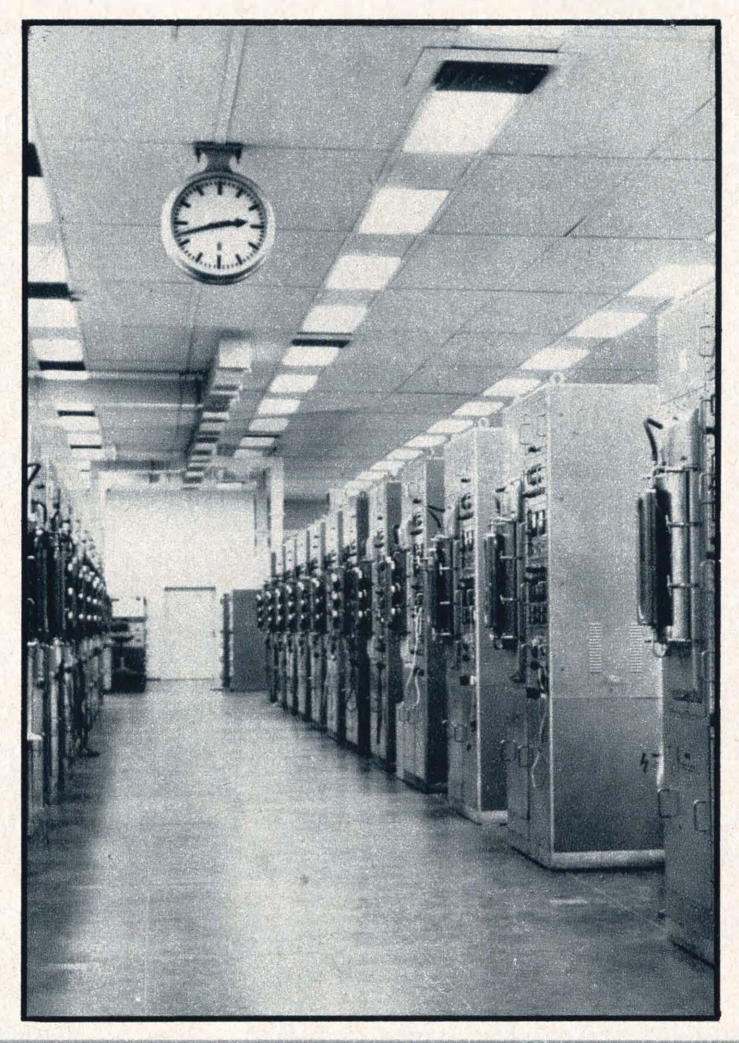


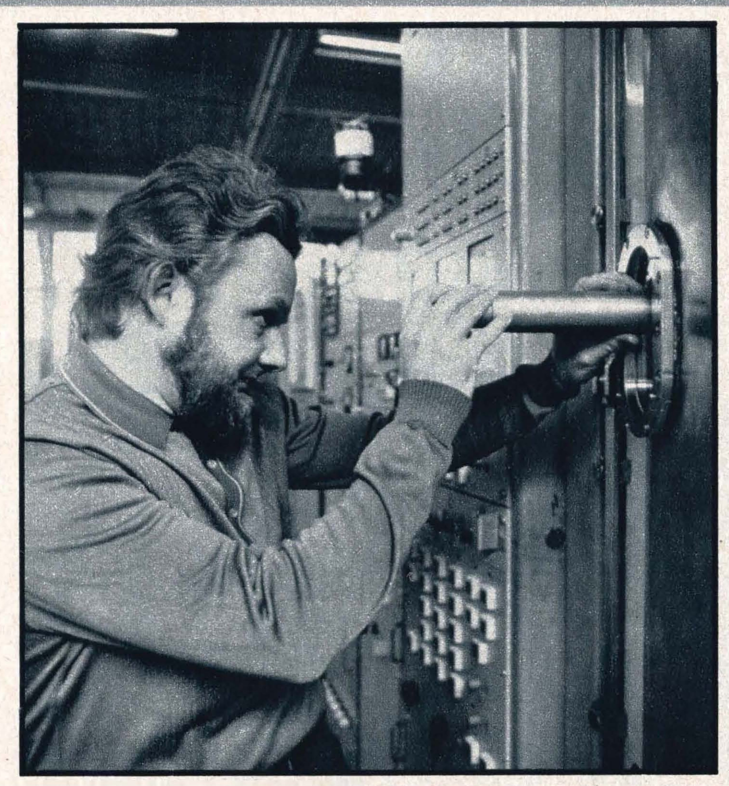
Silizium ist gegenwärtig der Hauptrohstoff für die industrielle Herstellung von Halbleiterbausteinen – Dioden, Transistoren, integrierten Schaltkreisen, ohne die es die moderne Elektronik nicht gäbe. Silizium hat das Germanium als Ausgangsstoff für Dioden und Transistoren fast gänzlich verdrängt. Als eines der am weitesten verbreiteten Elemente in der Erdkruste ist es in Gestalt von Siliziumdioxid (SiO_2) sowie Silikaten und Aluminiumsilikaten überall auf der Erde vorhanden. Der Weg jedoch, auf dem Rohsilizium eine hohe Reinheit und eine Struktur erhält, die z. B. für integrierte Schaltkeise erforderlich ist, ist ziemlich lang. Unser Autor, der polnische Chemiker Bogusław Lempkowski, erläutert ihn am Beispiel der technologischen Straße der Siliziumabteilung in den Stickstoffwerken „F. Dzierzynski" in Tarnów.



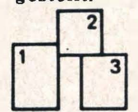
Silizium aus Tarnów

Die Produktion von Siliziumeinkristallen für Dioden und Transistoren begann international im Jahre 1956. In den Stickstoffwerken in Tarnów in der VR Polen nahm man 1963 die Arbeit an einer Fertigungsstraße für Siliziumhalbleitermaterial auf. Anfangs wurde in kleinem Maßstab produziert, bis 1965 die ganze Fertigungsstraße in Betrieb genommen wurde.
Die Ausbeute dieser Straße beträgt gegenwärtig einige Tonnen Silizium je Jahr und wird sich nach der Inbetriebnahme neuer, importierten Anlagen um ein Vielfaches vergrößern.
Der Lieferant des Ausgangsstoffes, des Hüttensiliziums, ist die Hütte „Laziska". Das Hüttensilizium wird aus Quarzit (einem Gestein, das hauptsächlich aus Quarz besteht) durch Reduktion mit Koks in Spezialöfen gewonnen. Es enthält 96 bis 99 Prozent Silizium. Der Rest sind Verunreinigungen, vor allem Aluminium und Eisen.
Die wichtigste und schwierigste Aufgabe besteht in der Gewinnung eines Siliziummaterials mit großer Reinheit. Die Verunreinigungen dürfen 10^{-6} Prozent nicht überschreiten! Bestimmte Elemente, die auf den Typ der Leitfähigkeit Einfluß haben, z. B. Bor, dürfen nur mit weniger als 10^{-9} Prozent enthalten sein.
Das Hüttensilizium wird nach dem Mahlen einer Reaktion mit Chlorwasserstoff in Wirbelschichtreaktoren ausgesetzt. Auf diese Weise erhält man ein Gemisch aus Trichlorsilan ($SiHCl_3$) und Tetrachlorsilan ($SiCl_4$).
Diese Flüssigkeiten mit Siedetemperaturen von 31 °C und 56,7 °C werden durch Destillation voneinander getrennt.
Tetrachlorsilan, das hier Nebenprodukt ist, dient als Ausgangsstoff für Äthylsilikat, das in der Gießereitechnik gebraucht wird. Das Hauptprodukt, Thrichlorsilan, wird durch eine dreimalige Rektifikation (Destillation) gesäubert. Nach diesem Prozeß können Verunreinigungen in Form von Spurenelementen auftreten, die 10^{-7} Prozent nicht überschreiten. Der Gehalt an Verunreinigungen wird mit einer Spektralanalyse bestimmt.
Die nächste Stufe ist die Reduktion mit Wasserstoff, der ebenfalls besonders gereinigt wurde. In den Reduktionsöfen scheidet sich bei einer Temperatur von 1300 °C polykristallines Silizium auf Siliziumstäben ab, die auf diese Weise ihren Durchmesser vergrößern.
Die für die Reduktion verwendeten Öfen haben eine unterschiedliche Konstruktion, die von der Bestimmung der in ihnen produzierten Siliziumkristallstäbe abhängig ist. Falls die Stäbe zur Einkristallzüchtung nach tiegelfreien Methoden bestimmt sind, muß der Durchmesser in den Grenzen von 28 bis 45 mm gehalten werden.
Für das Czochralski-Verfahren haben sie einen Durchmesser bis zu 160 mm. Die Wärmeenergie wird dem Ofen über die Stäbe selbst zugeführt, die als Wech-





1 Blick auf eine industrielle Anlage zur Züchtung von Halbleiterkristallen
2 Durch ein Fenster kann man das Wachsen des Siliziumkristalls in der Zonen-floating-Anlage beobachten.
3 Winzige Halbleiterschaltkreise, deren Struktur nur noch im Mikroskop zu erkennen ist, werden aus dem Silizium hergestellt.

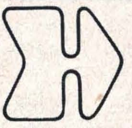


selstromwiderstände erwärmt werden.
Während der gesamten Reduktion müssen die Stäbe dieselbe Temperatur besitzen. Weil sich mit dem Anwachsen ihrer Durchmesser gleichzeitig der elektrische Widerstand verändert, ist je nach Prozeßdauer eine stufenlose Regulierung der Stromstärke von 10 bis 2500 Ampere notwendig. Sowohl der Erwärmungsprozeß („Zündung der Stäbe") als auch die Beschickung machen elekrische Spezialeinrichtungen erforderlich, die in Thyristortechnik gebaut sind.

Vor allem Sauberkeit!

Damit im Reduktionsprozeß keine Verunreinigung des Siliziums auftritt, werden die Stäbe mit Polyäthylenfolie innerhalb des Ofens in Halter gespannt und auch herausgenommen, weil ein Berühren mit der Hand sie verunreinigen würde.
Der elektrische Widerstand des Siliziums, das zur IV. Hauptgruppe des Periodensystems gehört, also 4 Valenzelektronen besitzt, wird durch Dotierung mit verschiedenen Elementen in einem breiten Bereich variiert, je nach dem Verwendungszweck. Dabei verwendet man, abhängig davon, was für einen Halbleitertyp man erhalten will, am häufigsten Phosphor und Bor. Weil der Widerstand des Materials von der Menge der Dotierungssubstanz abhängt, muß das Silizium so rein sein, daß die Verunreinigungen keinen merk-





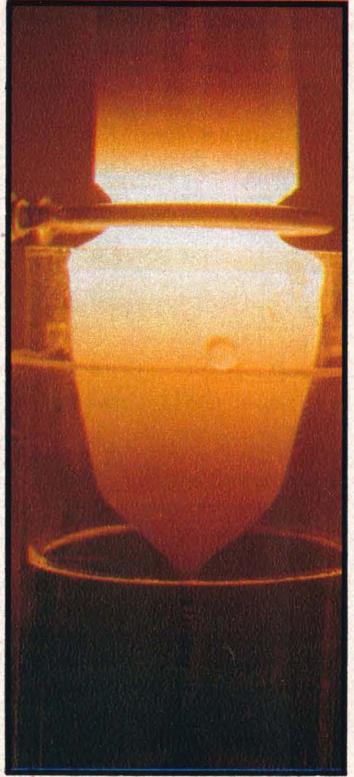
lichen Einfluß auf den Wert des Widerstandes haben. Die Menge der Verunreinigungen darf 1 p.p.m. (part per million – Teil einer Million $= 10^{-6}$) nicht überschreiten, das heißt auf ein Atom der Verunreinigung entfallen wenigstens eine Million Siliziumatome.

Noch empfindlicher reagiert das Halbleitersilizium auf die Elemente der benachbarten Gruppen des Periodensystems, z. B. Bor, das als Akzeptor aufgrund seiner drei Valenzelektronen eine Defektleitung hervorruft. Es entsteht ein p-leitender Halbleiter. Die Verunreinigungen durch Bor dürfen also 0,0001 p.p.m. nicht überschreiten, das heißt höchstens ein Boratom entfällt auf 86 Milliarden Siliziumatome.

Warum Einkristalle?

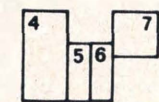
Polykristallines Silizium hat auch bei einer so hohen Reinheit, daß auf ein Atom der Verunreinigungen 10^7–10^{10} Siliziumatome entfallen, noch nicht genügend definierte elektrische Eigenschaften, um für Halbleiter verwendet zu werden.

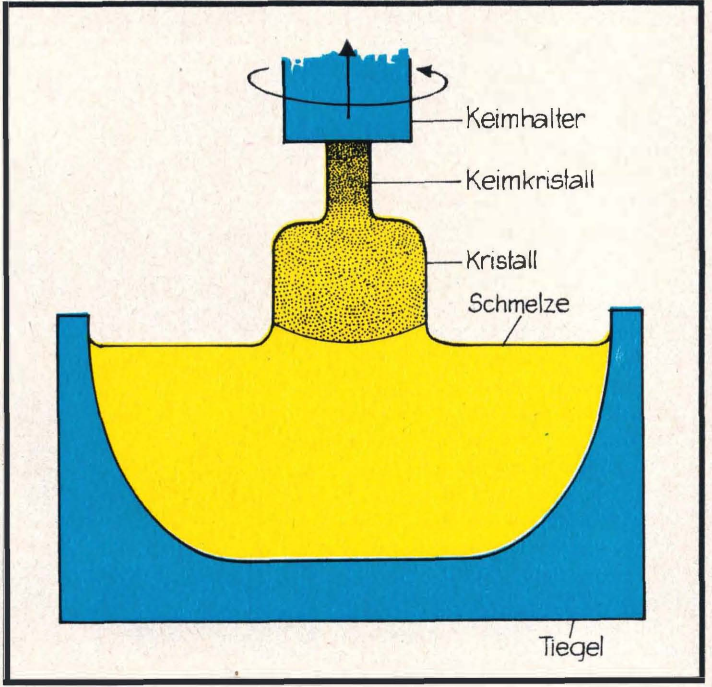
Das polykristalline Material setzt sich aus vielen miteinander verschmolzenen Kriställchen zusammen. Material mit einer derartig großen Inhomogenität ist kein guter Ausgangsstoff für Halbleiterbausteine. Deshalb züchtet man daraus Einkristalle

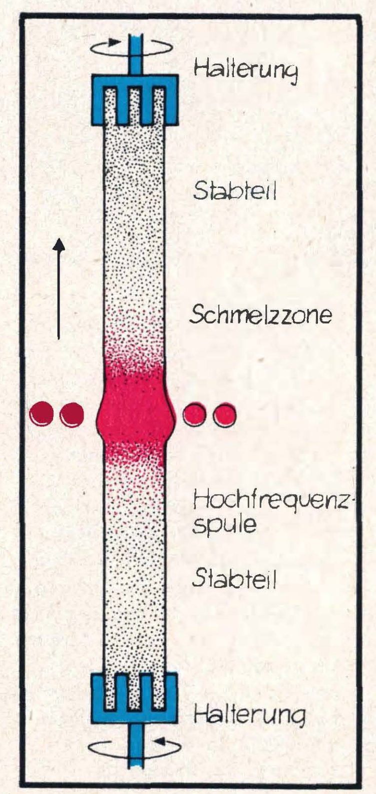


mit einer möglichst idealen Kristallstruktur.

Bei diesem Prozeß setzt man Donatoren oder Akzeptoren zu, deren Menge sehr genau kontrolliert werden muß. Für Silizium sind zwei Verfahren zur Kristallzüchtung gebräuchlich. Die Czochralski-Methode (Abb. 7, 4) und die tiegelfreie Zonen-floating-Methode (Abb. 6). Die Czochralski-Methode bewährt sich ausgezeichnet bei der Produktion von hochdotierten Monokristallen, die für integrierte Schaltkreise bestimmt sind. Die Verunreinigungen, die aus dem Tiegel stammen, machen sie jedoch unbrauchbar zur Gewinnung sehr reiner Kristalle, die für Leistungsdioden und Thyristoren benötigt werden. In diesem Falle wird die Zonen-floating-Methode angewandt. Dabei wird das Silizium gleichzeitig weiter gereinigt, weil die Verunreinigungen mit der geschmolzenen Zone an das Stabende wandern. Ein Teil der Einkristalle wird mit einer Spezialsäge in dünne Platten geschnitten, die mit Siliziumkarbid-Pulver geschliffen werden.







4 Technische Ausführung einer Züchtungsapparatur für das Czochralski-Verfahren
5 Der wachsende Kristall in der Anlage
6 Schema der Zonen-floating-Methode
7 Schema der Züchtungsmethode nach Czochralski
Fotos: Werkfoto (1); Kiesling (4)

Die Abnehmer – Produzenten von Halbleiterbausteinen – können das Silizium sowohl polykristallin als auch in Form von Einkristallen oder Einkristallplatten erhalten.

1 kg polykristallines Silizium gewinnt man aus 9 kg Hüttensilizium, und um 1 kg Einkristall zu erhalten, muß man 2,2 bis 3,5 kg Polykristall verbrauchen. Ein Kilogramm monokristallisiertes Silizium läßt jedoch die Produktion von vielen Tausenden Transistoren zu.

DER WEG nach URENGOI



„In diesem Jahr müssen wir 30 Milliarden Kubikmeter Erdgas in die Industrie-Zentren schikken", sagt der Chef der Vereinigung Urengoi-Gas-Gewinnung, Nikonenko. „Das ist aber noch lange nicht die Spitze der Lieferfähigkeit. Sie liegt bei einigen Hundert Milliarden Kubikmetern im Jahr. Die Sowjetunion wird lange Jahre den gesamten Zuwachs der Erdgasförderung allein aus unserem Vorkommen in Urengoi bekommen. Aber dazu muß endlich schwere Technik her – wenn wir doch bloß die Verbindung hätten."

„Zum Teufel, wenn wir doch endlich Anschluß hätten", flucht der Bauleiter von Urengoi, Arno. „Nirgendwo eine Reparaturbasis. Wenn Bulldozer kaputt gehen, ist es besser, sie stehen zu lassen und neue einzufliegen. Wir haben keine Möglichkeit zur Reparatur. Der Wohnraum reicht nicht. Die Versorgungsbauten sind zu klein. Heute leben hier schon 9000 Menschen – aber mir fehlt das Baumaterial."

In allen Tonlagen ist die fehlende Transportverbindung schon verflucht, ist der Eisenbahnanschluß dringend herbeigesehnt worden. Urengoi, die größte Erdgaslagerstätte der Welt, liegt hinter dem Polarkreis. Es hat keine ständige Transportverbindung. Gewiß, da gibt es den Nördlichen Seeweg und dann die Verbindung über den Fluß Pur – aber sie sind nur drei Monate im Jahr nutzbar. Wie sollen da Zehntausende Tonnen Ausrüstungen, Baumaterial, Lebensmittel auf das Förderfeld gelangen? Tausend Männer kämpfen sich nach Norden vor. Von Nishnewartowsk, wo die Tjumenbahn endet. (Erst 1975 war die Strecke Tjumen – Tobolsk – Surgut fertiggestellt worden.) Seit zwei Jahren schon. 700 Kilometer Strecke sind zu bauen. Doch was für Kilometer!

Die BAM wird 3200 Kilometer lang. Was dort an Schwierigkeiten auf viele Kilometer verteilt ist, bietet die Tundra den Männern hier konzentriert auf diesen 700 Kilometern. Tiefebene – im Frühjahr bis zu zwölf Meter hoch überschwemmt. Tiefebene – im Sommer grundloser Morast. Ewiger Frostboden zwar, der aber in den drei heißen Monaten auftaut. Tiebebene – und endloser Regen im Herbst. Nur im Winter, wenn barbarischer Frost die Sümpfe in Eis legt, können sie bauen. Doch kein Berg oder Hügel liefert Sand, geschweige Schotter. Jeder Kubikmeter muß über das schon bestehende Gleis herangeholt werden, fast vom Ural. Das ist der teuerste Bahnbau der UdSSR. Und es ist ihr nördlichster. Doch die tausend Männer wissen: Urengoi wartet sehnsüchtig auf sie. Sie leisten Übermenschliches. Die Leitung des Gebietes Tjumen hatte versucht, den Trupp zu verstärken, den 1000 das Leben zu erleichtern, das Tempo des Vor-

stoßes zu beschleunigen. Doch die Natur verbietet den Einsatz von mehr Männern: Sie haben keinen Platz! Keinen Platz in der menschenleeren Tundra – man kann nur auf dem Damm leben und arbeiten.

Hart ist der Weg nach Urengoi – doch noch in diesem Jahr werden die Gleise ankommen, werden stählerne Stränge die Verbindung des polaren Gasfeldes mit den industriellen Zentren des Landes sichern. 1980 wird der fahrplanmäßige Verkehr aufgenommen.

Auf die tausend Männer hoffen jetzt schon andere. 400 Kilometer nordöstlich von Urengoi liegt Norilsk, das Polarwunder, die nördlichste Stadt der Welt mit mehr als 200 000 Einwohnern, liegt das größte Buntmetallkombinat der UdSSR. Bisher nur über den Nördlichen Seeweg mit den Industriezentren verbunden, hofft nun auch Norilsk auf den zuverlässigen stählernen Anschluß. Es gibt keinen Stillstand bei der Erschließung Sibiriens.

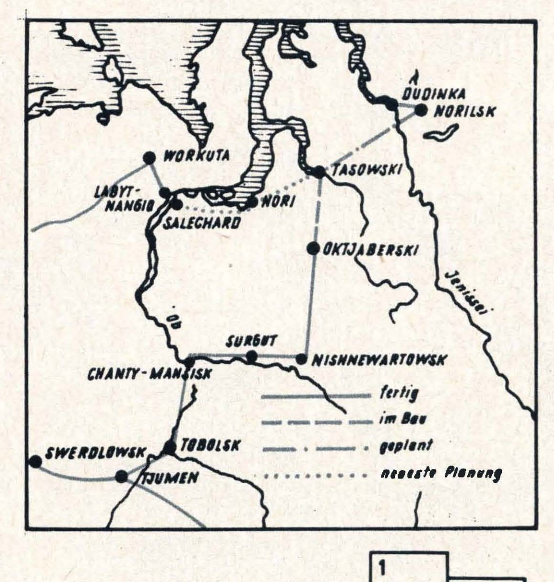
Dieter Wende

1975 wurde die 700-km-Strecke Tjumen – Tobolsk – Surgut fertiggestellt; es folgte der Anschluß bis Nishnewartowsk. Die 700 km von dort bis Urengoi sollen 1979 abgeschlossen werden, und es ist geplant, auch das Buntmetallzentrum Norilsk anzuschließen. Bereits jetzt ist abzusehen, daß dieser eine Eisenbahnanschluß für das rohstoffreiche Gebiet jenseits des Polarkreises nicht ausreicht; neueste Pläne gehen dahin, eine zweite Verbindung über Labytnangio zur Warkutabahn zu schaffen.



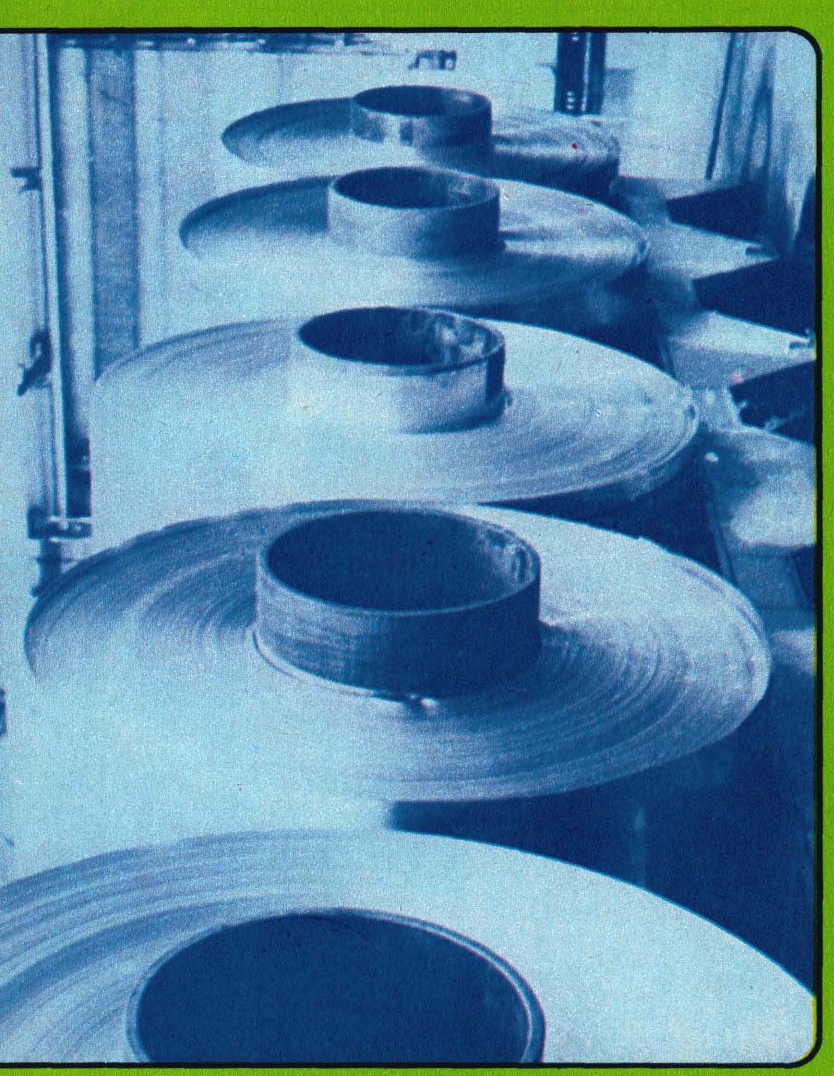
1 Pipelines durchziehen die wegelose Tundra, bringen das Erdöl aus den reichen Lagerstätten bei Nishnewartowsk in die zentralen Industriegebiete; fast 310 Mill. t stehen 1980 für Westsibirien auf dem Plan – fast die Hälfte des Gesamtaufkommens der UdSSR.

2 Auf einem Erdölfeld des territorialen Produktionskomplexes Westsibirien, dessen Zentrum die Erdöllagerstätten um Surgut bilden: als Mestoroschdenija – Geburtsort – bezeichnet die russische Sprache sie.





3 Länger als 1500 km wird diese stählerne Rohrschlange, in der das Erdgas aus Urengoi nach Tscheljabinsk strömen wird.
Fotos: APN



Die photographische Aufzeichnung optisch erzeugter Bilder wurde erst möglich, nachdem vor 140 Jahren Daguerre zufällig entdeckt hatte, daß bei Silberhalogeniden nicht die gesamte zur Erzeugung eines sichtbaren Bildes erforderliche Energie durch Belichtung aufgebracht werden muß, sondern daß ein winziger Bruchteil ausreicht, um ein „latentes" Bild zu erzeugen. Dieses kann nachträglich zum sichtbaren Bild verstärkt werden, wobei der „Entwickler" die zur Reduktion der Ag^{+}-Ionen nötige Energie liefert. Heute werden Silberhalogenid-Gelatineschichten verwendet, die – vorwiegend durch geeignete Größe der Silberhalogenid-Mikrokristalle – dem Verwendungszweck angepaßt sind. Bei höchster Empfindlichkeit (30 bis 35 DIN) beträgt der Verstärkungsfaktor etwa 10^8 bei einer Auflösung von etwa 50 Linien/mm. Man kann aber auch höchste Auflösung (mehr als 2000 Lin./mm) bei einem Verstärkungsfaktor von immer noch 10^3 erzielen.

Darüber hinaus besitzen Silberhalogenid-Schichten noch weitere gute Eigenschaften, denen nur zwei ungünstige gegenüberstehen. Als nachteilig ist die zeitaufwendige Naßverarbeitung an-

ELEKTRO

Photographie ohne Chemie

Mit der Elektrophotographie wurde vor etwa 25 Jahren ein photophysikalisches Nichtsilberverfahren realisiert, welches viele Vorteile der Silberverfahren, aber nicht deren Nachteile besitzt und das gerade für die Herstellung großformatiger Bilder besonders gut geeignet ist. Das elektrophotographische Verfahren hat ebenfalls eine hohe Empfindlichkeit, da ein Teil der zur Bildererzeugung erforderlichen Energie durch ein elektrostatisches Potential geliefert wird. Der Verstärkungsfaktor von 10^3 bis 10^5 reicht in vielen Fällen für eine photographische Bildaufzeichnung bei optischer Abbildung aus, und der gesamte Prozeß kann vollständig trocken und voll automatisiert durchgeführt werden.

Das elektrostatische Verfahren

Ebenso wie die klassische Photographie mit Silbersalzen beruht auch die Elektrophotographie auf dem inneren lichtelektrischen Effekt, also der paarweisen Erzeugung von Elektronen und Defektelektronen durch Belichtung. Bei der Elektrophotographie entsteht das latente Bild jedoch nicht aus photochemischen Reaktionsprodukten, sondern durch die während der

zusehen. Sie läßt sich aber automatisieren und, zumindest für spezielle Anwendungen, auf eine kurzzeitige Feuchtbehandlung reduzieren. Stärker ins Gewicht fällt dagegen bei dem nicht mehr zu befriedigenden Silberbedarf und dem enorm steigenden Silberpreis der hohe Silberverbrauch von mehreren g je m^2. Besonders gravierend ist dies bei großformatigen Bildern für Direktbetrachtung, z. B. in der Röntgenphotographie und der Reprographie (Fotokopie- und Offsetmatrizenherstellung). Wenn man wenigstens dafür ein silberfreies Verfahren einsetzen könnte, wäre schon viel gewonnen.

Die photochemischen Nichtsilberverfahren lassen sich zwar zur Kontaktkopie transparenter Vorlagen verwenden, z. B. zur Herstellung von Lichtpausen und zur photomechanischen Ätzung in Drucktechnik und Mikroelektronik. Für die Aufzeichnung optisch erzeugter Bilder von nichttransparenten Objekten sind sie jedoch nicht geeignet, denn selbst bei großer Objektleuchtdichte und Belichtungszeiten im Sekundenbereich wird mindestens eine 1000fach höhere Lichtempfindlichkeit benötigt.



PHOTOGRAPHIE

Belichtung vorhandene Photoleitfähigkeit.

Als Aufzeichnungsmaterial eignen sich auf einer leitenden Unterlage aufgebrachte dünne Schichten (10 bis 50 µm) eines Halbleiters, der im Dunkeln eine sehr geringe, bei Belichtung aber eine um Zehnerpotenzen höhere Leitfähigkeit aufweist. Verwendet werden vorwiegend Selen, in einem Bindemittel dispergiertes Zinkoxid sowie organische Photohalbleiter (Anthracen, Polyvinylcarbazol).

Das Maximum der Lichtabsorption dieser Substanzen liegt im ultravioletten Bereich. Ebenso wie bei den Silberhalogeniden ist aber eine optische Sensibilisierung über den ganzen sichtbaren Spektralbereich und sogar darüber hinaus möglich.

Zunächst wird die Schicht im Dunkeln durch Coroaentladung auf ein Potential von mehreren Hundert Volt aufgeladen. Bei Selen ist positive Aufladung günstiger, bei Zinkoxidschichten wird nur bei negativer Aufladung ein genügend hohes Potential (> 300 V) erreicht. In dem geerdeten Träger, der bei der Xero-

graphie, einem elektrostatischen Verfahren, meist aus Aluminium besteht, werden dabei an der Grenzschicht zum Photoleiter Ladungen entgegengesetzter Polarität induziert.

Bei der nachfolgenden „bildmäßigen" Belichtung werden die belichteten Stellen leitfähig und verlieren ihre Ladung: ein latentes Ladungsbild entsteht.

Im dritten Schritt wird dieses latente Bild zum sichtbaren „entwickelt". Dazu werden entgegengesetzt geladene Farbstoffpartikel im Dunkeln auf die Schicht aufgebracht. Das kann auf verschiedene Weise geschehen, wobei die Art der Entwicklung die Detailwiedergabe entscheidend beeinflußt. Bei der für Photokopien geeigneten Kaskadenentwicklung wird das Tonerpulver (Farbpulver) mit Quarzsand oder Glaskügelchen gemischt. Durch Reibungselektrizität wird der Toner negativ und der Träger positiv aufgeladen. An schmalen nicht belichteten Stellen der Schichtoberfläche ist das äußere elektrische Feld so groß, daß der Toner haften bleibt und damit direkt ein Positiv entsteht. (Siehe auch die elektrostatische Kopie auf Seite 581, die Halbtöne nicht wiedergibt.) Durch Wahl anderer Entwicklerkomponenten kann man entgegengesetzte Aufladung erreichen und damit einen Entwickler für Zinkoxidschichten erhalten. Sollen auch größere unbelichtete Flächen gut geschwärzt oder Halbtöne wiedergegeben werden, kann mit einer Entwicklungselektrode ein stärkeres äußeres Feld erzeugt werden, und der Toner wird dann aus einer elektrisch vorgespannten Düse hindurchgeblasen.

Das Farbstoffbild wird dann auf normales Papier übertragen, indem beide in Kontakt gebracht und das Papier durch Coronaentladung auf ein das Schichtpotential übersteigendes Potential aufgeladen wird. Bei Verwendung von Zinkoxidpapier als Fotohalbleiterschicht entfällt dieser Übertragungsschritt.
Das Tonerbild haftet auf dem Papier nur durch (elektrostatische) Anziehung und läßt sich noch wegwischen. Zum Fixieren muß es deshalb entweder angeschmolzen oder durch Lösungsmittel bzw. Lösungsmitteldampf angelöst und auf diese Weise mit dem Papier festverbunden werden.

Da bei der Bildübertragung ein Teil des Farbstoffes auf der Selenschicht zurückbleibt, wird diese abschließend abgewischt und zur Beseitigung von Restladungen diffus belichtet. Danach kann die Selenschicht sofort für den nächsten Bildzyklus wieder verwendet werden.

Ordnet man die einzelnen Verfahrensschritte kreisförmig um eine selenbeschichtete Al-Trommel an, so kann der gesamte Prozeß im Nonstop-Verfahren ablaufen. Ein solches vollautomatisches Gerät mittlerer Leistung erreicht bei einem Trommeldurchmesser von 20 cm und einer Drehzahl von etwa 6 Umdrehungen je min eine Leistung von 720 A1-Kopien je Stunde, also 10 in der Minute. Die leistungsfähigsten Geräte liefern 1 A4-Kopie/s. Nach etwa 50 000 Kopien muß die Trommel ausgewechselt und neu beschichtet werden.
Wegen des hohen apparativen Aufwandes ist der Einsatz solcher Geräte nur bei hoher Auslastung ökonomisch vertretbar. Wenn dezentralisiert ein geringer Eigenbedarf gedeckt werden soll, ist die (einmalige) Verwendung des relativ teuren Zinkoxidpapiers preisgünstiger, denn die Gerätekosten sind in diesem Fall vergleichsweise sehr gering.

Konduktographie

Wegen der anfangs geringen Photoleitfähigkeit liegt die Empfindlichkeit von ZnO-Papieren um 1 bis 2 Zehnerpotenzen unter der von Selenschichten. An den belichteten Stellen bleibt zunächst eine vergrößerte Dunkelleitfähigkeit bestehen, die eine schnelle Wiederverwendung unmöglich macht. Im Dunkeln stellt sich dann der Ausgangszustand nach einiger Zeit wieder ein. Unter Ausnutzung dieses „Gedächtniseffektes" gelang es, das elektrochemische Verfahren, die Konduktographie, so zu vervollkommnen, daß es mit den elektrostatischen Verfahren konkurrieren kann. Bei der Konduktographie entsteht während der Belichtung sofort ein sichtbares Bild, das ohne zusätzlichen Fixierprozeß unbegrenzt haltbar ist. Das Prinzip dieser elektrolytischen Bilderzeugung ist sehr einfach und dem der Galvanotechnik ähnlich. Bringt man eine auf einer als Kathode geschalteten, leitenden Unterlage befindliche Photoleiterschicht in eine Metallsalzlösung (z. B. $CuSO_4$ oder $AgNO_3$) und belichtet darauf ein Negativ durch eine durchsichtige Anode (weitmaschiges Drahtnetz) hindurch, so fließt bei Anlegen einer zur Überwindung des Ohmschen Widerstandes ausreichenden Spannung (50... 100 V) ein Strom durch die Photoleiterschicht, der um so größer ist, je geringer der Widerstand, d. h. je größer die Beleuchtungsstärke ist. Die andiffundierenden Kationen werden beim Auftreffen auf die Kathode entladen (reduziert) und lagern sich auf der Photoleiterschicht in einer der Stromdichte und damit der Photoleitfähigkeit proportionalen Menge in kolloidaler Form als positives Bild ab.

Da infolge des Gedächtniseffektes bei ZnO-Schichten das latente Leitfähigkeitsbild nach der Belichtung nur langsam verschwindet, ist eine elektrolytische „Entwicklung" auch noch unmittelbar nach der Belichtung möglich, indem z. B. die geerdete Schicht über eine positiv vorgespannte, mit Elektrolyten ge-

tränkte Schwammwalze geführt wird.

Die Konduktographie ist wegen ihrer im Vergleich zur Elektrostatographie geringeren Empfindlichkeit nur als Vergrößerungsverfahren in der Kopiertechnik einsetzbar. Für diesen Zweck aber bietet sie große Vorteile: Das Verfahren besteht aus nur 2 Verfahrensschritten, die sehr einfach und mit geringem apparativen Aufwand durchzuführen sind, und es können Halbtöne sehr gut wiedergegeben werden. Ein solches Rückvergrößerungsgerät ist deshalb unkompliziert und billig. Durch Kombination mit einem Lesegerät entsteht ein Reader-Printer für die Mikrodokumentation.

Die Konduktographie ist auch als farbenphotographisches Vergrößerungsverfahren geeignet, und mit einem industriellen Gerät sollen von Farbfilmnegativen hervorragende, lichtechte Farbvergrößerungen hergestellt worden sein.

Verstärkt wird das Bild bei der elektrolytischen Bilderzeugung zunächst nicht. Eine gezielt veränderte Struktur der ZnO-Bindemittelschicht ermöglicht es jedoch, die Elektronenprozesse in der erforderlichen Weise zu beeinflussen. Es wird so erreicht, daß je absorbiertes Photon viele (10 ... 100) Metallionen reduziert werden, deren Zahl den Verstärkungsfaktor ergibt.

Photoelektrete

Vor 20 Jahren hatten die Wissenschaftler Fridkin in der Sowjetunion und Kallmann in den USA fast gleichzeitig gezeigt, daß in bestimmten Photohalbleitern, die Fridkin „Photoelektrete" nannte, beim Belichten in einem elektrischen Feld eine Polarisation entsteht, die auch erhalten bleibt, wenn man das Feld beseitigt. Dieser Vorgang ist der Magnetisierung eines Permanentmagneten analog, nur daß eine permanente elektrische Aufladung entsteht. Solche Photoelektrete sind z. B. Anthracen, Schwefel, ZnS und zinkdotiertes CdS.

Wird eine auf leitender Unterlage befindliche Photoelektretschicht mit einer transparenten Deckelektrode versehen und bei anliegendem Feld durch diese hindurch belichtet, so durchdringt das Licht die Schicht und setzt in der ganzen Schichttiefe Elektron-Lochpaare frei. Von den in entgegengesetzter Richtung triftenden Elektronen und Löchern werden viele sich wieder zurückbilden, die übrigen aber werden schließlich in Nähe einer Grenzschicht dauerhaft eingefangen, sofern der Übergang von Ladungsträgern zwischen Photohalbleiterschicht und Elektroden durch Sperrschichten verhindert wird. Dieser Zustand läßt sich durch Kurzschließen der Elektroden stabilisieren.

Bei bildmäßiger Belichtung entsteht durch Polarisation ein latentes Ladungsbild, das nach Entfernen der Deckelektrode wie bei der Xerographie durch geladene Tonerteilchen (zum Negativ) entwickelt, auf eine andere Unterlage übertragen und dort fixiert werden kann. In der Photoelektretschicht bleibt dabei das Polarisationsbild erhalten, so daß von einer Aufnahme viele Kopien hergestellt werden können. Gleichmäßige Belichtung der Schicht befreit die eingefangenen Ladungsträger, wonach die Schicht erneut verwendet werden kann.

Das latente Polarisationsbild läßt sich aber auch durch bildmäßige Depolarisation erzeugen. Zu diesem Zweck wird die Photoelektretschicht zunächst durch gleichmäßige Belichtung im elektrischen Feld „sensibilisiert" und bleibt es, wenn die Elektroden kurzgeschlossen werden. Belichtet wird in einem üblichen Photoapparat. Die weitere Verarbeitung erfolgt wie bei bildmäßiger Polarisation, führt aber hier direkt zum Positiv. Das kann zu einem späteren Zeitpunkt im Labor geschehen.

In dieser Form wäre das Polarisationsverfahren für die bildmäßige Photographie sehr gut geeignet, wenn die Lichtempfindlichkeit nicht so gering wäre. Sie liegt um Zehnerpotenzen unter der der konventionellen Xerographie.

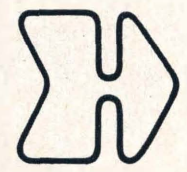
Elektrophotographie mit Zukunft

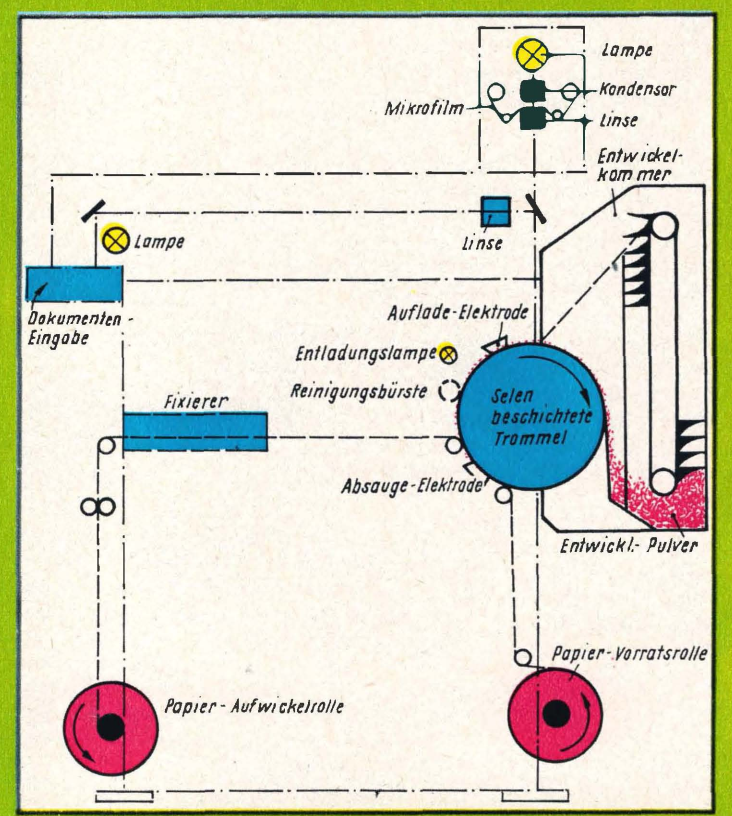
Die in vielen Ländern intensiv betriebene Grundlagenforschung über die Natur der elektrischen Leitfähigkeit von Photohalbleitern, aber auch dabei aufgetretene zufällige Beobachtungen haben zu einer Vielzahl anderer, interessanter Aufzeichnungsschichten und -verfahren für die Elektrophotographie geführt, die hier nicht einmal erwähnt werden konnten. Einige Beispiele sollen einen Eindruck von der Vielfalt nutzbarer Verfahren geben:

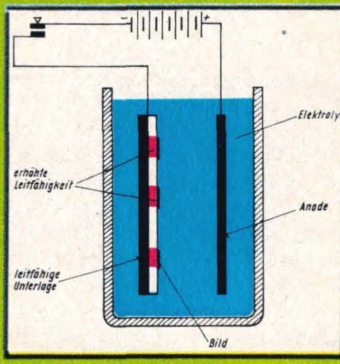
- Übertragung von elektrostatischen Ladungsbildern
- fotoplastische Bildaufzeichnung
- Teilchenmigration (Wanderung fester Teilchen durch die Schicht)
- Verwendung von Doppelschichtsystemen.

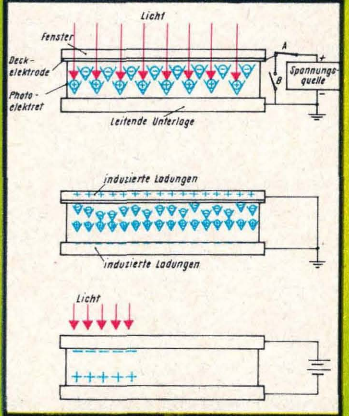
Schon diese Aufzählung läßt erkennen, daß sich die Elektrophotographie in der kurzen Zeit ihres Bestehens zu einer selbständigen, vielseitigen Wissenschaftsdisziplin entwickelt hat, von der auch in Zukunft noch große Fortschritte zu erwarten sind, die zur Erschließung neuer Anwendungsgebiete führen werden.

R. Reuther







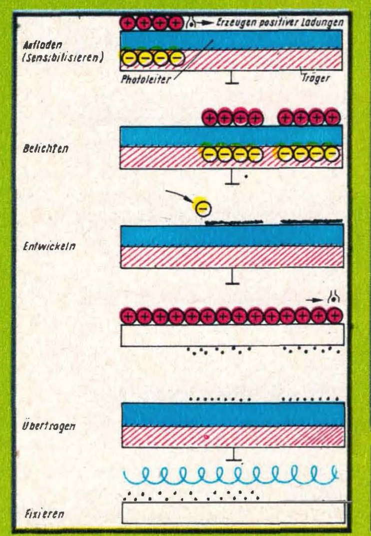


1 Die Arbeitsgänge bei der elektrostatischen Photographie

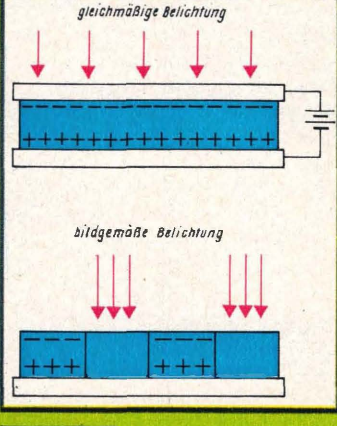
2 Das elektrostatische Verfahren in einer kontinuierlich arbeitenden technischen Ausführung

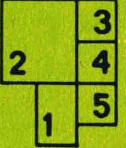
3 Das Prinzip der Konduktographie: Die Photoleiterschicht ist als Kathode geschaltet und wird durch eine durchsichtige Anode hindurch belichtet. Aus der Metallsalzlösung scheidet sich kolloides Metall vorwiegend an den am stärksten belichteten (und damit leitfähigen) Stellen der Kathode ab.

4 Das Polarisationsverfahren: Die Photoelektretschicht befindet sich auf einer leitenden Unterlage und trägt eine transparente Deckelektrode (oben). Bei Belichtung entsteht eine permanente elektrische Polarisation, die sich durch Kurzschließen der Elektroden stabilisieren läßt (Mitte). Das Ladungsbild kann wie bei der elektrostatischen Photographie mit Tonerteilchen sichtbar gemacht werden (unten).



5 Das Depolarisationsverfahren: Der Photoelektret wird durch gleichmäßige Belichtung sensibilisiert (oben) und in einem üblichen Photoapparat belichtet (unten).

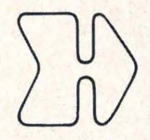






Auf den SPUREN der FARBstoffe

5 und Schluß



Farbenzauber in der Disko: Hemden leuchten plötzlich violett auf, scheinbar sind sie selbst zur Lichtquelle geworden. Das Geheimnis: die Stoffe wurden mit Farbstoffen eingefärbt, denen man optische Aufheller beigegeben hatte – sie arbeiten gewissermaßen als Frequenzumsetzer und machen unsichtbares UV-Licht zu sichtbarer, blauvioletter Strahlung.
Diese „Weißtöner" gehören zu den modernen Farbstoffen, von denen im letzten Teil unseres Streifzugs durch die Jahrtausende der Färberei- und Farbstoffgeschichte die Rede sein soll.

Aus der Geschichte der modernen Farbstoffe

Am 17. Januar 1901 legte René Bohn, wissenschaftlicher Mitarbeiter der BASF, seiner Direktion unter dem Titel „Indigoähnliche Farbstoffe aus Anthracen" einen Bericht über die Ergebnisse seiner Forschung vor. So recht zufrieden war er mit den Ergebnissen nicht, waren sie doch letzten Endes nicht das Resultat seiner theoretischen Erwägungen. Aber trotzdem war es ein Erfolg, denn Farbstoffe hatte man erhalten. Und was ihre Echtheit betraf, so schlugen sie sogar alles bisher Dagewesene!
Was hatte Bohn eigentlich angestrebt? Der Titel seines Berichtes spiegelt es noch wider: er wollte auf Anthracen-Basis ein Super-Indigo synthetisieren. Aus dem Anthracen des Steinkohlenteers stellte man schon seit 1870 einen anderen Farbstoff synthetisch her, das Alizarin. Zwischenstufe ist hierbei die Anthrachinon-2-Sulfonsäure. Diese setzte nun Bohn mit Ammoniak zu 2-Aminoanthrachinon um. Sein Gedankengang war, dieses analog der ersten Heumannschen Indigosynthese reagieren zu lassen (Abb.).
Tatsächlich ergab die Umsetzung von 2-Aminoanthrachinon mit Chloressigsäure ein blaues Produkt, das sich mit Hydrosulfit verküpen ließ und auf pflanzlichen Fasern beispiellos echte, blaue Färbungen ergab.
Die nähere Untersuchung zeigte jedoch bald, daß eine Reaktion ohne Chloressigsäure abgelaufen war, bei der sich zwei Moleküle 2-Aminoanthrachinon vereinigt hatten (Abb. unten).

Steigerte man die Reaktionstemperatur auf etwa 300 °C, so verlief die Dimerisierung etwas anders und führte zum Flavanthren (Indanthrengelb) (Abb. rechte Seite).
Innerhalb von zehn Jahren wuchs die Klasse der Indanthrenfarbstoffe auf ein Sortiment von etwa 100 Marken. Man nannte sie mit Recht Farbstoffe, die dauerhafter als die damit gefärbte Ware sind.

☆

Die weitere Entwicklung der Farbstoffe ist geprägt durch:

- steigende Anforderungen an Echtheit und Brillanz;
- steigende Anforderungen an Einfachheit und Zuverlässigkeit der Färbemethode bei ständig steigender Färbegeschwindigkeit (heute Warengeschwindigkeiten von 100 m/min);
- neue Anforderungen infolge neuer synthetischer Fasern.

Diese Forderungen führten nicht nur zu einer ständigen Verbesserung und Erweiterung der bestehenden Farbstoffsortimente, sondern riefen auch völlig neue Farbstoffklassen hervor.
Als 1920 die Celluloseacetat-

Anilin + $ClCH_2COOH$ (Chloressigsäure) → Indoxyl —Ox.→ Indigo
Abb. 1
2-Aminoanthrachinon + $ClCH_2COOH$ → —Ox.→ Super-indigo

2 (2-Aminoanthrachinon) —150 … 200 °C, KOH→ Indanthrenblau
Abb. 2

Auf den SPUREN der FARBstoffe

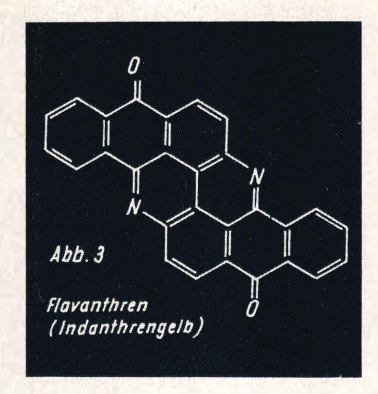


Abb. 3

Flavanthren (Indanthrengelb)

fasern auf den Markt kamen, gab es für sie nur wenige geeignete Farbstoffe. Man mußte für sie eine ganz neue Farbstoffklasse entwickeln, die Dispersfarbstoffe. Dispersfarbstoffe sind in Wasser nahezu unlöslich, jedoch gut löslich in der Faser. Um akzeptable Geschwindigkeiten bei der Färberei zu erzielen, werden die Farbstoffe sehr fein dispergiert (Teilchengröße um 1 ... 2 µm), so daß dank der großen Oberfläche technisch verwertbare Löse- und Färbegeschwindigkeiten möglich sind.
Neue Synthesefasertypen, insbesondere die Polyesterfaser, gaben der Weiterentwicklung der Dispersfarbstoffe starke Impulse.

☆

In der Mitte unseres Jahrhunderts vertraten viele Farbstoffchemiker die Auffassung, daß die Entwicklung zwar eine stete Verbesserung der Sortimente, aber nichts prinzipiell Neues bringen würde. Das Erscheinen der Reaktivfarbstoffe muß diese Pessimisten sehr unangenehm überrascht haben.

Cellulosefasern färbte man bis dahin mit substantiven Farbstoffen. Welche Kräfte substantive Farbstoffe und Faser verbinden, ist eigentlich bis heute nicht völlig geklärt, doch ist es sicher keine chemische Bindung. Anders die Reaktivfarbstoffe. Diese verbinden sich chemisch mit den OH-Gruppen der Cellulose. Sie liefern dabei sehr waschechte und brillante Färbungen. Da die Reaktion sehr schnell verläuft und auch als Kaltfärbetechnik möglich ist, nennen die Farbstoff-Fachleute die Entwicklung der Reaktivfarbstoffe nicht ohne Grund die Entdeckung unseres Jahrhunderts.
Schließen wir unseren Streifzug durch die Jahrtausende der Färberei- und Farbstoffgeschichte ab mit einem Blick auf eine Farbstoffklasse, die jeder kennt, bei der aber sicher die wenigsten an Farbstoffe denken: die optischen Aufheller, auch Weißtöner oder Weißmacher genannt.

Diese Stoffe kann man als Frequenzumsetzer betrachten. Unsichtbares UV-Licht setzen sie in sichtbares Licht um (in der Praxis wird blau bevorzugt). Ein Weißtöner liefert also mehr sichtbares Licht, als er empfängt, wird also heller. Da die Fasern meist gelbstichig sind, vereinigen sich die Faserfarbe und das Blau des Aufhellers als Komplementärfarben zu Weiß, der Stoff ist also auch weißer geworden.

Auch auf dem Farbstoffgebiet steht die Entwicklung nicht still. An ihr sind die Forscher unserer Republik in hervorragender Weise beteiligt.

Dr. Winfried R. Pötsch

Foto: Gerhard Kindt

● Im Textilveredlungsbetrieb Székésfehérvár in Westungarn wurde Ende 1978 eine kontinuierlich arbeitende Färbemaschinenkette in Betrieb genommen, die je Minute 60 Meter Gewebe färbt und damit die frühere Tagesproduktion der bisher üblichen periodisch arbeitenden Färbemaschinen in nur 10 Minuten schafft. Mit der neuen Technologie verbessern sich auch die Farbechtheit und die Qualität der Stoffe.

● Das Anstreichen von Einzelteilen übernimmt seit April dieses Jahres im Werkzeugmaschinenwerk „Kirow" in Tbilissi eine elektrolytische Abscheidungsanlage. Durch die neue Technologie werden das zeitaufwendige Entfetten, Anstreichen, Waschen und Trocknen der Teile automatisiert. Die Farb- und Lackverluste, wie sie bei der üblichen Aufsprühtechnologie entstehen, verringern sich etwa um die Hälfte, wobei die Qualität der Farbschicht erheblich verbessert wird. Bei dem neuen Verfahren ist die Wanne für die Teile die Kathode, während die zu färbenden Teile die Anode bilden. Bei Stromfluß entsteht ein Lackniederschlag auf den Teilen. In einer Stunde lassen sich mit der Anlage bis zu 30 m² anstreichen.

Bevor eine MiG-

Zu Besuch im Jagdfliegergeschwader „Juri Gagarin" waren Peter Krämer (Text) und Manfred Zielinski (Bild)

„Je früher ihr da seid, desto mehr könnt ihr während des Flugdienstes aufschreiben und fotografieren", hieß es am Telefon. Schon um 7.30 Uhr treffen wir auf dem Flugplatz im Norden unserer Republik ein. Oberstleutnant Beschke, der Stellvertreter des Kommandeurs und Leiter des Flugingenieurdienstes, begrüßt uns. Der 40jährige Berufsoffizier ist Absolvent der Moskauer Militärakademie, wo er gemeinsam mit Juri Gagarin studierte; Zufall – nicht daher rührt der Ehrenname des Geschwaders. Er freut sich, daß wir so herrliches Flugwetter mitgebracht haben.

In der Tat, strahlender Sonnenschein liegt auf den in Reihe und Glied ausgerichteten schlanken, silbernen MiG-21. An der Vorstartlinie herrscht bereits emsiges Treiben. Männer in schwarzen Overalls mit Kopfhauben und „Ohrlärmschützern" beherrschen das riesige asphaltierte Rechteck.

Planen werden abgenommen, Flugzeuge kontrolliert und aufgetankt. Dann schieben sich die Anlaßfahrzeuge heran. Flugzeugführer in grauen Kombis und mit leuchtend roten Helmen auf den Köpfen eilen zu ihren Maschinen, um die Gefechtsaufgaben zu erfüllen. Die Jagdflugzeuge sind einsatzbereit. Der Befehl zum An-



lassen kommt, ohrentäubender Lärm setzt ein. Flugzeug auf Flugzeug verläßt langsam rollend die Vorstartlinie. Unmittelbar vor dem Start letzte Kontrolle des Fluggeräts, es geht um die genaue Funktion von Kreisel- und Funkkompaß. Befehl zum Start!

Einzeln oder paarweise donnern die etwa 15 m langen und 8500 kg schweren Riesenvögel mit einer Startgeschwindigkeit von über 300 km/h an uns vorbei, heben ab und verschwinden himmelan. Der Lärm wird schmerzhaft. Wir müssen uns die Ohren zuhalten. Kurze Zeit später landen die ersten MiGs wieder: Am Horizont erscheint ein kleiner dunkler Punkt, wird schnell größer. Die Maschine setzt mit etwa 300 km/h auf, kurz darauf entfaltet sich der Bremsschirm. Die MiG-21 rollt wieder zur Vorstartlinie, das Ganze beginnt von vorne.

Um unseren Luftraum bei Tag und Nacht sowie unter allen meteorologischen Bedingungen zu schützen, bedarf es eines umfangreichen fliegerischen Trainings. Das betrifft aber nicht nur die Flugzeugführer, denn bevor eine MiG sich in die Lüfte erhebt, müssen viele Genossen Hand anlegen. Am Anfang steht die medizinische Untersuchung vor jedem Flug, wo es um „normale" Temperatur, Blutdruck- und Pulswerte geht; das Ende heißt gründliche Flugauswertung, wo Fortschritte und Fehler zur Sprache kommen. Dazwischen liegen zahlreiche andere entscheidende Stationen. Die wichtigsten wollen wir kurz vorstellen.

Qualitätsarbeit bei der Technikwartung

obliegt dem Fliegeringenieurdienst. Jedes Flugzeug ist nur so gut, wie es seine Technik zuläßt. Diese Maxime gilt für den 28jährigen Stabsfeldwebel Wolfgang Mahnke. Er ist als Flugzeugtechniker für die ständige Einsatzbereitschaft des Kampfflugzeugs am Boden und in der Luft verantwortlich. Dazu gehören Vor- und Nachtflugkontrollen, Startkontrollen und der Probelauf. Außerdem ist Stabsfeldwebel Mahnke für das Betanken und die Bewaffnung zuständig.



Abb. links Flugzeugführer Leutnant Harald Liebert beim Anlegen der „Normalausrüstung".

Abb. rechts Anlaßfahrzeuge sorgen für die nötige Starthilfe.

21 abhebt

Abb. rechts Nach der Landung nehmen die MiGs an der Vorstartlinie wieder Aufstellung.

Abb. unten rechts Oberstleutnant Beschke studierte zusammen mit Juri Gagarin in Moskau. Heute ist er Stellvertreter des Kommandeurs und Leiter des Fliegeringenieurdienstes.

Abb. unten Flugzeugtechniker Stabsfeldwebel Wolfgang Mahnke vor seiner mit einem Q ausgezeichneten Maschine





Eine verantwortungsvolle Tätigkeit zum Schutze unserer sozialistischen Heimat, zu der Gründlichkeit und Präzision gehören. Auf jede Kleinigkeit kommt es bei den Kontrollen an. Der Berufsunteroffizier Mahnke ist gelernter Kfz-Schlosser. Zahlreiche Lehrgänge und Qualifizierungen verhalfen ihm zu dem Wissen, das den Fachmann ausmacht. Stabsfeldwebel Mahnke verweist auf die hohe Selbstdisziplin, die er an sich selbst stellt. „Denn", so erklärt er, „wer hat nicht mal einen schlechten Tag. Mein Flugzeugführer soll in jeder Situation die Gewißheit haben, daß ihn seine schnelle MiG nicht im Stich läßt. Nur mit einem stets einsatzbereiten und flugsicheren Jagdflugzeug können ‚gegnerische Luftangriffe' abgewehrt oder Luftraumverletzer abgefangen werden. Nicht zuletzt geht es auch um das Leben des Piloten."

Stabsfeldwebel Mahnke spricht nicht nur große Worte, er beweist es vielmehr in der Praxis. Sein Flugzeug schmückt an der Rumpfspitze ein großes „Q". Ausdruck für besonders gute Qualität bei der ständigen Wartung und Pflege der Technik. Wir müssen zurücktreten, denn Stabsfeldwebel Mahnke muß einen neuen Flugeinsatz vorbereiten.

Für den Fall des Falles

ist der Fallschirm- unnd Rettungsdienst da. Das beginnt bei den Männern des Höhenschutztrupps. Sie helfen dem Flugzeugführer beim Anlegen des Druckanzugs und des Hermetikhelms. Wenn in großen Höhen geflogen wird, schreibt das die „Anzugsordnung" vor. Hier zählt im Alarmfall jede Sekunde.

Die Genossen der Rettungseinrichtungen sind auch für die Brems- und Fallschirme zuständig. Zu jeder MiG gehört ein 19 m² großer Bremsschirm, der die notwendige Landesstrecke erheblich verkürzen hilft. Nach der Landung wird er automatisch gelöst, eingesammelt und neu verpackt.

Wesentlich komplizierter ist die Wartung und Pflege des Fallschirmsystems. System deshalb, weil neben dem Fallschirm noch Sauerstoffgerät, Funkstation, Schlauchboot, Signalmittel und Verpflegung dazugehören. In Verbindung mit dem Schleudersitz gewährleistet es im Notfall eine Überlebenschance bei allen Geschwindigkeiten und Flughöhen.

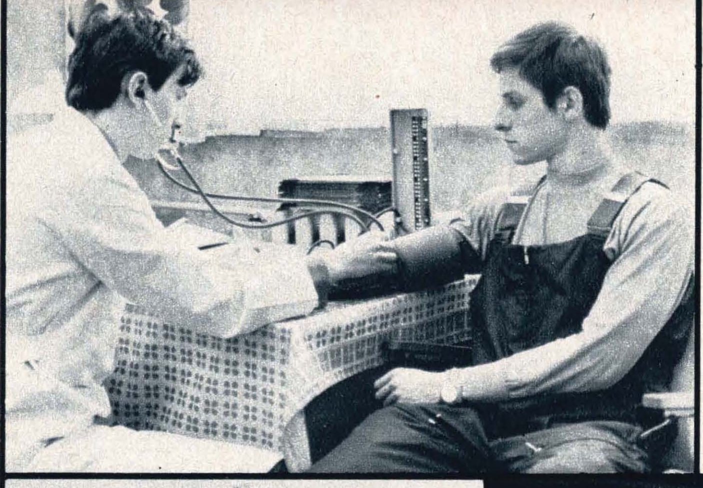


Abb. links Vor jedem Flug findet die Untersuchung durch den Arzt statt.

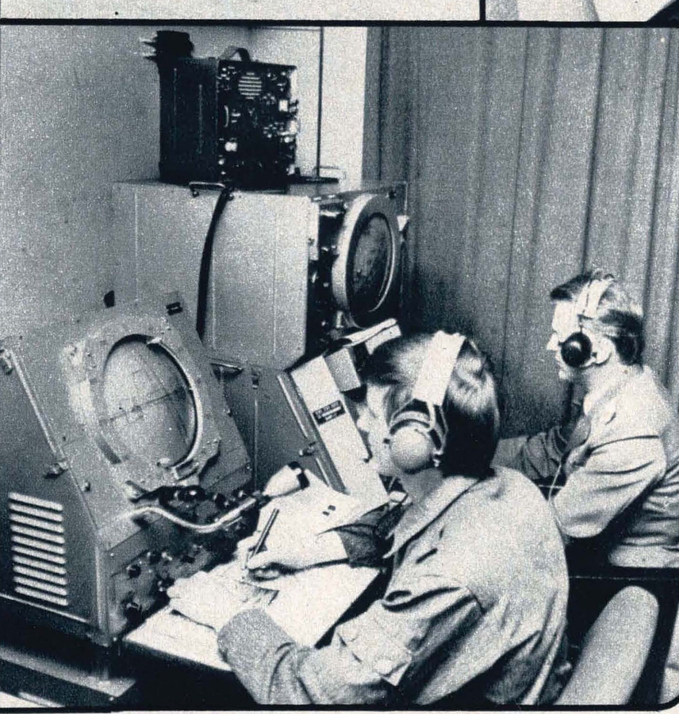
Abb. Mitte Sorgsam werden die automatisch ausgestoßenen Bremsschirme geborgen.

Abb. Mitte rechts Der Chef der „Wetterfrösche" Major Heinze vor einer Wetterkarte

Abb. unten Hohe Konzentration verlangt der Flugsicherungsdienst.





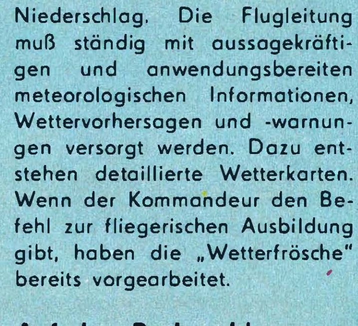


Um auch dieser Situation gewachsen zu sein, wird das Katapultieren mit dem Schleudersitz einmal im Jahr simuliert. An einem sechs Meter hohen Gestell fliegt jeder Flugzeugführer auf einem simulierten Sitz fünf Meter hoch. Den meisten ist das verständlicherweise nicht recht geheuer.

Die „Wetterfrösche" bestimmen

die Flugvariante. Nach ihren Voraussagen wird unter einfachen oder erschwerten Wetterbedingungen geflogen. Die Meteorologen ermitteln die Wetterlage. Sie bestimmen mit Hilfe modernster Geräte – wie Wolkenmeß-, Sichtgerät, Wetterradar, Bildfunkempfänger, diversen Thermometern und Windmeßgeräten – die Wolkenuntergrenze mit Sicht, Wind, Temperatur und





Niederschlag. Die Flugleitung muß ständig mit aussagekräftigen und anwendungsbereiten meteorologischen Informationen, Wettervorhersagen und -warnungen versorgt werden. Dazu entstehen detaillierte Wetterkarten. Wenn der Kommandeur den Befehl zur fliegerischen Ausbildung gibt, haben die „Wetterfrösche" bereits vorgearbeitet.



Abb. oben Langsam rollen die Maschinen zum 2. Start.

Abb. unten Flugzeugtechniker gewährleisten jederzeit einsatzbereite Jagdflugzeuge.

Auf den Radarschirmen

des Flugsicherungsdienstes wird jedes gestartete Flugzeug genau verfolgt. Alle Flugbewegungen werden bis zur Landung reguliert. Mit modernsten technischen Ausrüstungen registriert man hier die Funkmeßwerte über Kurs, Höhe und Geschwindigkeit. In Sicherheitsabständen von 20 Sekunden erscheinen die Jagdflugzeuge nach dem Start auf den Radarschirmen. Bei Geschwindigkeiten über 2 Mach (annähernd 2400 km/h) muß sich der Flugzeugführer voll auf die Informationen des Flugsicherungsdienstes verlassen können. Denn nach „Sicht" fliegen und landen ist bei diesem Tempo nicht mehr drin. Die Kommandos erfolgen in russischer Sprache. Das gewährleistet zugleich eine enge und ständige Verständigung mit Flugzeugen und Flugsicherungsorganen der verbündeten Armeen der sozialistischen Staatengemeinschaft.







Aufs neue beginnt

der ohrenbetäubende Lärm an der Vorstartlinie. Wenig später rollt Flugzeug auf Flugzeug zur Startbahn des Flugplatzes, einem neuen Einsatz entgegen ...

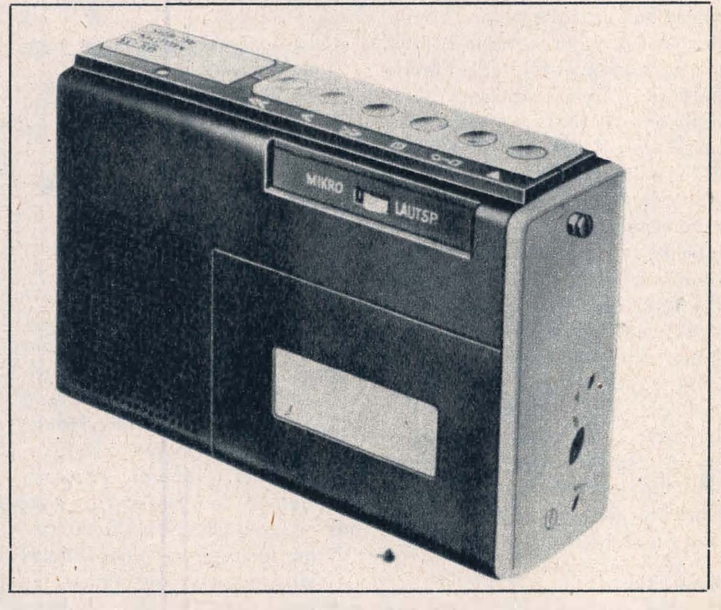


Kassetten-tonband-geräte

Die Vorteile der Kassettengeräte hinsichtlich einfacher Handhabung, geringem Volumen und niedrigem Gewicht sind hinreichend bekannt. Sie bieten vielfältige und universelle Möglichkeiten des Einsatzes. Ein Kassettengerät erlaubt nicht nur Musik à la carte, zu Hause und unterwegs, unabhängig von Ort und Zeit, wenn hier auch für die Mehrzahl der Besitzer Anwendungsgebiet Nummer 1 liegen mag. Ebenso vielfältig sind seine Anwendungsmöglichkeiten für Schule und Bildung, Hobby und Beruf, Familienchronik und -kommunikation oder den Film- und Fotofreund. Doch zuerst muß man sich natürlich für ein bestimmtes Gerät entscheiden.

Damit die Wahl nicht so schwer fällt, stellen wir heute Kassettengeräte vor, die im Fachhandel erhältlich sind. Die wichtigsten technischen Daten und Gebrauchswerteigenschaften haben wir wieder, wie schon in unseren vorangegangenen TIP's, in einer Übersicht zusammengestellt. Bei den mit Batterie betriebenen Geräten handelt es sich um Ausführungen, die über den eingebauten Lautsprecher eine netzunabhängige Wiedergabe ermöglichen. Zur Tonaufzeichnung müssen die Geräte natürlich an ein Rundfunkgerät angeschlossen werden. Aber auch über andere Signalquellen wie Plattenspieler, Tonbandgerät oder Fernsehapparat ist der Tonträger bespielbar.

Das Kassettentonbandgerät „Mira" vom Kombinatsbetrieb Werk Elektronik Gera ist ein besonders kleines und handliches Gerät mit einem Plastgehäuse und Metallzierelementen. Trotz der geringen Abmessungen verfügt „Mira" über ein eingebautes Netzteil; aber auch ein 6-V-Anschluß, zum Beispiel für die Autobatterie, ist vorhanden. Der eigens für das Gerät entwickelte Laufwerksgrundbaustein ermöglicht die Funktionen „Bandendabschaltung" und „Schnellstop". Neu ist der Einbau eines Kondensatormikrofons, das sich vornehmlich für Sprechaufnahmen eignet und nach dem Betätigen eines Schalters sofort einsatzbereit ist. Ein neuentwickelter Lautsprecher mit sehr kleinen Abmessungen und 80 mm Korbdurchmesser sorgt für gute Wiedergabeeigenschaften. Eine Mithörkontrolle bei Aufnahme ist über den eingebauten Lautsprecher sowie über den angeschlossenen Ohrhörer möglich. Eine Glimmlampe zeigt die Betriebsbereitschaft bei Netzbetrieb an. Wird die Taste „Stop" gedrückt, so schaltet sich das Gerät aus; bei nochmaliger Betätigung öffnet sich das Kassettenfach. Die Tasten für die Schaltfunktionen wurden auf der Oberseite des



Mira (Kombinat VEB Elektronik Gera)

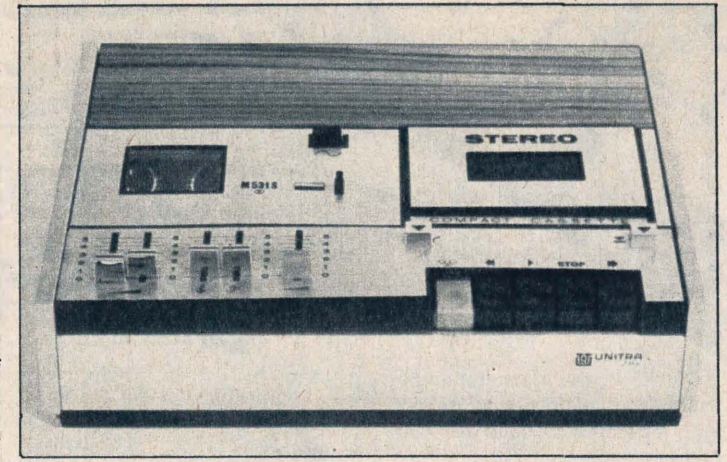


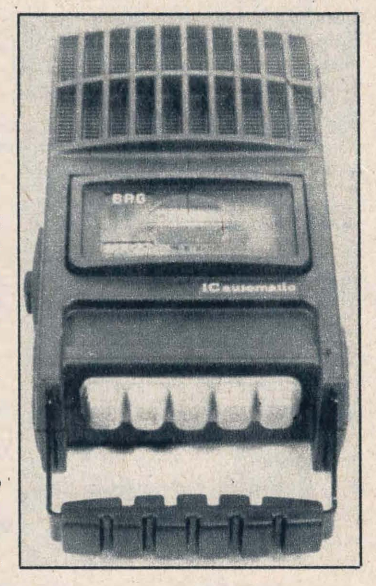
Gerätes angeordnet. Eine Überspielbuchse für Rundfunk, Phono und externes Mikrofon ist vorhanden.

Für den Anschluß an Stereo-Heimsuper eignet sich das Kassettentonbandgerät „M 531 S" aus der Volksrepublik Polen. Mit dem eingebauten Transistorverstärker (2 × 5 W) ist aber auch eine Wiedergabe über zwei externe Lautsprecherboxen möglich (wahlweise 4 Ω oder 8 Ω). Zum Einstellen der Lautstärke ist je Kanal ein Schieberegler vorhanden. Bei Tonbandaufnahmen wird ein Schieberegler für beide Kanäle betätigt. Den richtigen Aufnahmepegel kontrolliert ein doppelseitiges Zeigerinstrument. Das Zählwerk ermöglicht ein schnelles Auffinden von bestimmten Aufnahmestellen auf dem Tonband. Höhen und Tiefen sind getrennt regelbar. Das „M 531 S" hat ein Plastgehäuse mit Dekoreffekt und Leichtmetallabdeckung. Es ist relativ flach gehalten und deshalb in Anbaumöbel gut integrierbar. Auf der Oberseite des Gerätes befinden sich die Bedienelemente für Aufnahme, schneller Vorlauf und Rücklauf, Wiedergabe, Pausentaste sowie die Verriegelung des Kassettenfachs.

Bestückung:
27 Siliziumtransistoren, 16 Dioden
Eingänge:
Radio/Mikrofon 0,2 mV bis 15 mV an 2 kΩ
Plattenspieler 0,1 V bis 7,5 V an 1 MΩ
Ausgänge:
Radio 0,5 V/5 kΩ
Kopfhörer 7 V/220 Ω
Lautsprecher 2 × 5 W, 4 Ω oder 8 Ω

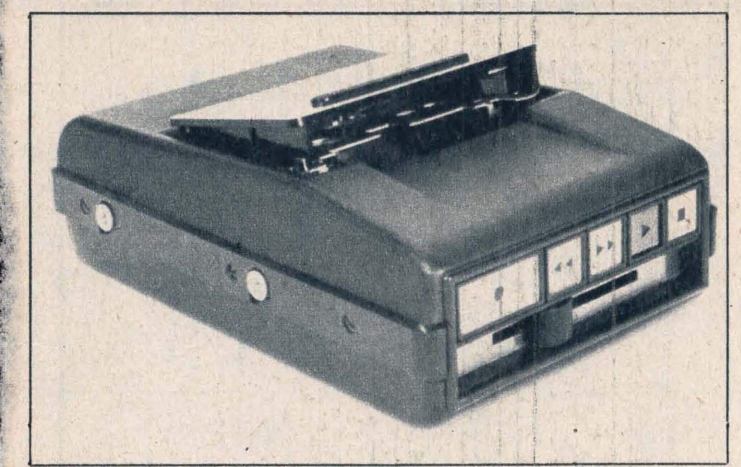
Aus der Ungarischen Volksrepublik wird das besonders für jugendliche Käufer interessante Kassettentonbandgerät „MK 27" bereitgestellt. Das Gerät ist mit seinem robusten Gehäuse speziell für unterwegs geeignet. Hervorzuheben ist die oktavformatige Gestaltung des Gehäuses mit abnehmbarem Griff. Die fünf Drucktasten Aufnahme, Wiedergabe, schneller Vor- und Rücklauf sowie Stop/Öffnen sind zum Schutz gegen Spritzwasser mit Weichgummi überzogen. Zum Anschluß des Adapters für Netzbetrieb ist eine gesonderte Buchse „externe Stromquelle" vorhanden. Durch die automatische Aussteuerung bei Aufnahme entfällt die Handregelung. Dazu ein Hinweis: Werden bei größeren Magnetbandgeräten (mit Spulen) die Aufnahmepegel von Hand unter Beachtung zum Beispiel eines Indikatorinstrumentes vorgenommen, so geschieht das bei den meisten Kassettenrecordern und Radiokassettenrecordern (Kombination von Rundfunkgerät und Kassettengerät) automatisch. Bei diesen Geräten ist dann allerdings zu beachten, daß die eingehende Signalspannung zur Vermeidung von Verzerrungen einen bestimmten Wert nicht überschreiten darf.





M 531 S (VR Polen)
MK 27 (Ungarische VR)

Für den Kraftfahrer empfehlen wir die Autokassette „AK 75" zur Wiedergabe von Tonbandkassetten im Kraftfahrzeug. Das Gerät wird im VEB Fernmeldewerk Arnstadt hergestellt. Um die Aufmerksamkeit nicht vom Verkehrsgeschehen abzulenken, wurde die Bedienung des Gerätes so vereinfacht, daß es sich problemlos während der Fahrt mit einer Hand handhaben läßt. Alle Drucktasten sind mit Funktionssymbolen gekennzeichnet. Die Lautstärkeregelung erfolgt über einen Schieberegler. Falls ein Autoradio vorhanden ist, kann man beide Geräte über den gleichen Bordlautsprecher abspielen, andernfalls genügt ein 4-Ω-Einbaulautsprecher. Als zusätzlichen Funktionskomfort schaltet die Autokassette bei Bandriß, am Bandende oder 15 Sekunden nach dem Bespielungsende eines Bandes (also garantiert nicht zwischen zwei Aufnahmen) automatisch ab. Das Gerät ist jedoch nur für ein 12-V-Bordnetz ausgelegt (Škoda, Shiguli, Wartburg).



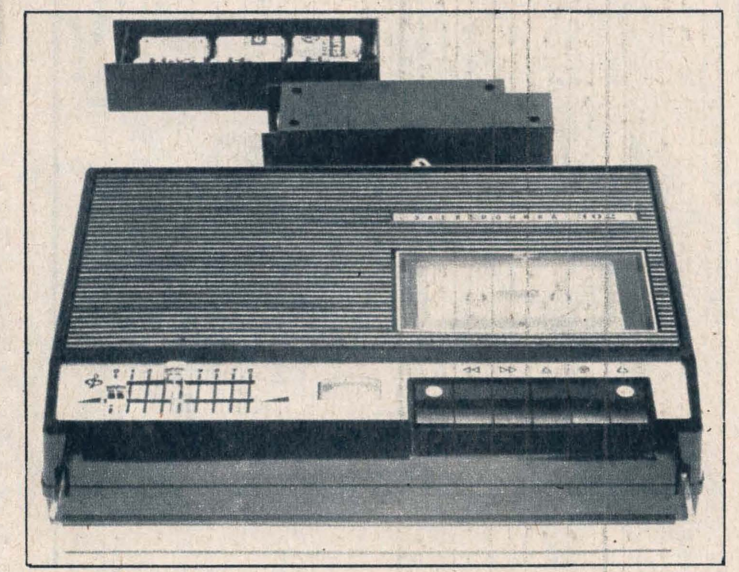


Abb. oben AK 75 (VEB Fernmeldewerk Arnstadt)
Abb. unten Elektronika 302 (UdSSR)

An dieser Stelle noch einige Worte zu **Spulentonbandgeräten:**

Im Rahmen der mit den sozialistischen Ländern abgeschlossenen Auslandsverträge konnten bisher die Typen „B 100 A" und „B 700" zur Lieferung in die DDR vertraglich gesichert werden. Da es sich bei den genannten Spulentonbandgeräten bis zum Auslaufen der Produktion nur um relativ kleine Mengen handeln wird, ist ein ständiges Angebot im Fachhandel nicht zu erwarten. Darüber hinaus ist aus der ČSSR noch das Gerät „B 93" im zweiten Halbjahr 1979 als Nachfolgetype für den „B 100 A" vorgesehen.

Aus der Volksrepublik Polen liegen noch keine Angebote vor, so daß detaillierte Angaben über zu erwartende Importe nicht gemacht werden können.

Es ist empfehlenswert, sich das Angebot Kassettentonbandgeräte im Fachhandel einmal anzusehen und weitere Einzelheiten zum aktuellen Angebot, die von uns unerwähnt blieben, direkt zu erfragen.

Günter Bursche

Magnetbandkassetten

Der Handel bietet eine ORWO-Magnetbandkassette in low-noise-Qualität an, unbespielt auf Polyestergrundlage, Spieldauer 2 × 30 Minuten, EVP 20 M. Im zweiten Halbjahr 1979 wird eine ORWO-Magnetbandkassette auf Chromdioxidbasis angeboten. Zum gleichen Zeitpunkt soll zum Reinigen der Tonköpfe eine Reinigungskassette, EVP 15 M, im Fachhandel erscheinen.

Die Kennzeichnung von Magnetbandkassetten beschränkt sich im allgemeinen auf die Angabe der Gesamtlaufzeit in Minuten. Die vor dieser Gesamtlaufzeit stehenden Buchstaben, wie K, C oder B, haben keine Bedeutung als Unterscheidungsmerkmal. Zusätzliche Beschriftungen haben folgende Bedeutung:

low noise	rauscharm
high output	hoch aussteuerbar
CrO_2	Chromdioxid-Band
SM	gute Laufeigenschaften

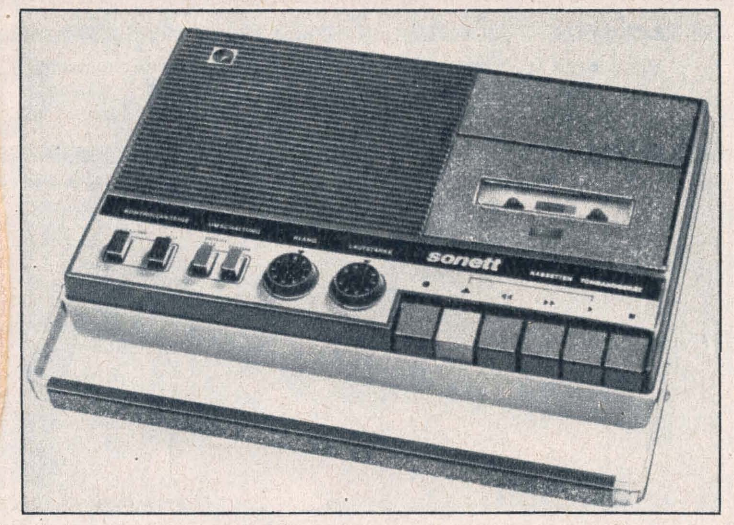
Im allgemeinen gibt der Gerätehersteller die Kassettensorte an, bei der die Geräteparameter garantiert werden. Die Verwendung einer anderen Kassette, zum Beispiel einer „C 120" anstelle einer „C 60", kann zu Schwierigkeiten im Bandtransport führen, denn das Band einer „C 120" ist wesentlich dünner als das einer „C 60". Häufig schlauft es, und es treten Jaulen und starke Höhenschwankungen auf. Auch mechanische Beschädigungen, wie Umknicken der Bandkanten, können die Folge sein.

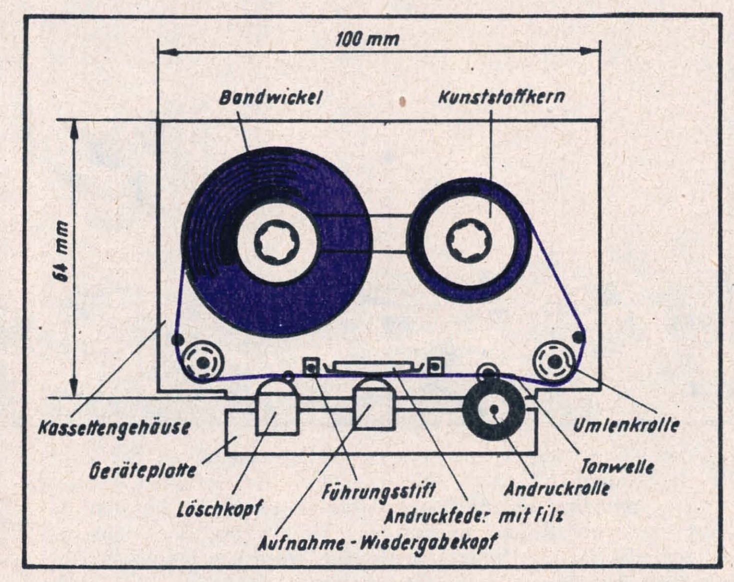
Die Benutzung von Chromdioxid-Bändern auf Geräten, die für Eisenoxid eingerichtet sind, bringt Schwierigkeiten beim Löschen und Vormagnetisieren mit sich und ist daher nicht zu empfehlen.

Nicht jedes Material ist „stereotüchtig". Auf Stereogeräten machen sich Mängel wesentlich stärker bemerkbar als auf Monogeräten. In Zweifelsfällen sollte man eine bespielte Stereokassette zum Vergleich heranziehen.

Der am häufigsten auftretende Fehler ist die Schwergängigkeit der Kassetten. Als Folge davon bleibt der Aufwickeltrieb stehen, und das Band wickelt sich um die Tonrolle. Diese zerknitterten Bandstellen sind unbrauchbar und sollten herausgeschnitten werden. Eine klemmende Kassette läßt sich in vielen Fällen wieder gangbar machen, wenn man ihre Gehäuseschalen zusammendrückt (sie knirschen dabei) und sie mehrmals schnell umspult. Verschraubte Kassetten lassen sich zum Zweck einer Reparatur demontieren. Die Gehäuseschalen sind sehr vorsichtig abzunehmen, damit die Bandwickel, die keine Halterung haben, nicht herausfallen. Das Band ist mit äußerster Vorsicht zu behandeln, damit keine Knickstellen entstehen. Das gilt besonders beim Zusammenschrauben der Kassette. Das Band darf die neben den Umlenkrollen angebrachten Stifte nicht umschlingen,

	Sonett	MK 27	MK 127 IC	Mira	Elektronika 302	M 531 S Stereo	AK 75
Hersteller	VEB Stern-Radio Sonneberg	Ungarische VR	VR Polen	Kombinat VEB Elektronik Gera	UdSSR	VR Polen	VEB Fernmeldewerk Arnstadt
EVP (M)	545,—	525,—	505,—	600,—	525,—	950,—	300,—
Strom-versorgung	5 × 1,5 V Mono-zellen oder Netzbetrieb	5 × 1,5 V Baby-zellen oder Netz-betrieb	5 × 1,5 V Baby-zellen oder Netz-betrieb	6 × 1,5 V Baby-zellen oder Netz-betrieb	6 × 1,5 V Mono-zellen oder Netz-betrieb	Netz 220 V	Autobatterie 12 V
Frequenzgang (Hz)	80 . . . 10 000	125 . . 10 000	60 . . . 10 000	60 . . . 10 000	60 . . . 10 000	50 . . . 10 000	80 . . . 10 000
Aussteuerung bei Aufnahme	automatisch oder Handregelung	automatisch	Handregelung	automatisch	automatisch	Handregelung	—
Band-geschwindigkeit	4,76 cm/s bei allen aufgeführten Geräten						
Ausgangsleistung	0,7 W	0,8 W	0,5 W	0,4 W	1 W	2 × 5 W	2 W
Bedien-elemente	6 Drucktasten 2 Drehregler	5 Drucktasten 1 Schieberegler	5 Drucktasten 1 Drehregler	6 Drucktasten 1 Drehregler 1 Schieberegler	6 Drucktasten 2 Schieberegler	5 Drucktasten 5 Schieberegler 5 Schiebeschalter	5 Drucktasten
Abmessungen (mm)	300 × 200 × 63	250 × 140 × 68	245 × 140 × 69	200 × 123 × 58	315 × 225 × 90	300 × 223 × 75	213 × 145 × 73
Besonderheiten	Kontrollanzeige für Aufnahme	mit Weichgummi überzogene Tasten	Batteriespannungs- und Aussteuerungs-anzeiger	eingebautes Mikro-fon, Bandabschal-tung, Pausentaste	Aussteuerungs-instrument	Doppelanzeige-instrument	automatische Bandend-abschaltung
Gewicht (kg)	3,1	1,75	1,75	1,5	3,5	3,3	1,5
Anschlüsse für	Rdf., TB, Mikrofon, Netzkabel, Zweit-lautsprecher	Rdf., TB, Netz-kabel	Rdf., TB, Netz-kabel, Zweitlaut-sprecher	Rdf., TB, Netz-kabel, Ohrhörer, 6-V-Anschluß	Rdf., TB, Mikrofon, Zweitlautsprecher	Rdf., TB, Netzkabel, Kopfhörer, 2 Laut-sprecheranschlüsse	1 Lautsprecher
Gehäuse	Plast in rot, grün o. schwarz	Plast grün	Plast schwarz	Plast schwarz	Plast braun	Holzgehäuse mit Metallzierelementen	Metall schwarz
Zubehör	1 Kassette mit Bedienungs-hinweisen	1 Netzadapter 1 Kassette 1 Kopfreiniger		1 Kassette	Netzteil 220 V, 1 Mikrofon mit Schalter		1 Lautsprecher





0,6 linker Kanal
0,3
0,6 rechter Kanal
0,78
0,6 rechter Kanal
0,3
0,6 linker Kanal
3,81 mm

Abb. oben Sonett (VEB Stern-Radio-Sonneberg)
Abb. Mitte Aufbau einer Kompakt-Kassette
Fotos: Werkfoto

sondern soll nur von den Umlenkrollen geführt werden.
Kassettenbänder sind ausnahmslos Polyesterbänder. Sie sind folglich mit Hinterklebeband zu kleben. Besonders zu beachten ist, daß die Schichtseite außen liegt. Das Hinterklebeband ist auf die Bandrückseite aufzubringen. Der Handel bietet zur Zeit nur Hinterklebeband für Magnetbänder an, das man sich aber zurechtschneiden kann (ORWO Typ 740, 10 m in Plastschachtel, EVP 1,40 M).

Pflegetips

Das Hauptaugenmerk gilt dem Staub, besonders den durch den Bandabrieb entstehenden, meist bräunlich gefärbten Ablagerungen. Zuerst gefährdet sind natürlich die bewegten Teile des Kassettenrecorders, vor allem Ton- und Löschkopf, aber auch Tonachse und Gummiandruckrolle. Schmutzteilchen an der Tonwelle zum Beispiel verschlechtern die Gleichlaufeigenschaften nd verursachen das bekannte „Jaulen". Gut beraten ist man, wenn man den Tonkopf regelmäßig reinigt. Nicht erst, wenn Qualitätseinbußen bei der Wiedergabe ein Alarmzeichen setzen, sondern prophylaktisch. Empfohlen wird eine Reinigung nach 40 bis 50, spätestens aber nach 100 Betriebsstunden. Gebiete mit starker Luftverschmutzung oder aggressiver Atmosphäre, ebenso stark verrauchte Zimmer können den Zeitabstand zwischen zwei notwendigen Reinigungen auch verringern.
Zur Reinigung selbst wird ein nichtfusselndes Läppchen, zum Beispiel aus Leinen, benutzt, das mit Spiritus befeuchtet wird. Achtung! Möglichst keine anderen Lösungsmittel verwenden, denn sie greifen meist Kunststoffe an und führen damit zu Schäden am Band und an den Geräteteilen. Übrigens bietet der Handel einen kleinen Servicestab an, der an der einen Seite einen kleinen Spiegel und an der anderen einen Reinigungsfilz hat.
Stärkere Verschmutzungen, denen damit nicht habhaft zu werden ist, versucht man mit entsprechender Vorsicht mit einem Streichholz oder Wattebauch (Ohrtupfer) zu beseitigen. Auch hier gibt es ein Achtungszeichen zu setzen. Auf keinen Fall dürfen dabei metallische Hilfsmittel, wie Pinzetten, Messer oder Schraubenzieher verwendet werden. Allzu groß ist dabei die Gefahr einer Beschädigung zum Beispiel des Tonkopfes. Auch wenn sie für das Auge unsichtbar ist, kann sie doch groß genug sein, um die Magnetschicht des Bandes zu zerkratzen und das Band für immer unbrauchbar zu machen.
Zur Pflege der Geräte gehört natürlich auch deren ordnungsgemäße Bedienung. Die vielfach anzutreffende Unsitte, nach Abspielen einer Kassette bei einem netzbetriebenen Gerät einfach den Netzstecker zu ziehen, bleibt nicht ohne qualitätsmindernde Folgen.

Kein Element hat auf der Erde eine solche Bedeutung wie das Wasser. Wasser ist die Voraussetzung für das Leben überhaupt, mit ihm ist die Entwicklung der Menschheit eng verbunden.

Ohne Wasser wären weder Ernährung möglich noch technischer Fortschritt denkbar – als Beispiel sei hier nur die Dampfkraft angeführt.

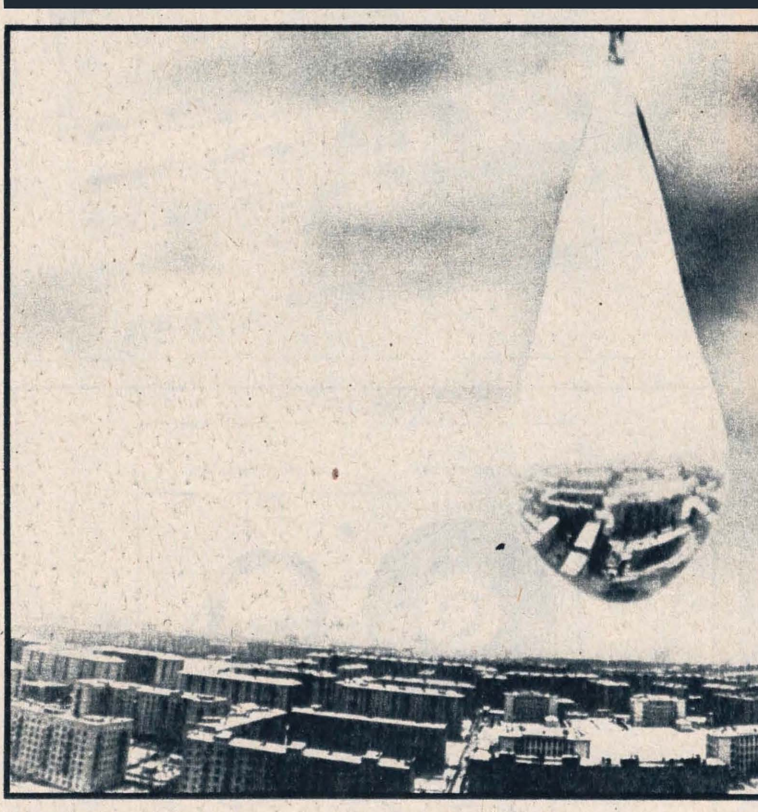
269,2 Millionen Quadratkilometer, das sind zwei Drittel der Erdoberfläche, sind mit 1,4 Milliarden km³ Wasser bedeckt.

Und doch ist in den letzten Jahren das akute Weltproblem der Wasserknappheit aufgetreten.

Die Erdbevölkerung hat sich seit Beginn dieses Jahrhunderts verdoppelt, unter dem Einfluß eines steigenden Lebensstandards hat sich der Wasserverbrauch versiebenfacht. Die Industrie verbraucht sogar das Zwanzigfache.

Die DDR verfügt über etwa 17 Milliarden m³ Wasser. Hier stieg der Verbrauch von 7,2 Milliarden m³ 1971 auf 7,9 Milliarden m³ 1975. Bis 1990 wird der Bedarf um zwei Drittel gestiegen sein.

WASSER



Wasser mehrfach nutzen

Wasser geht nicht verloren. Aber nach der Nutzung durch die Industrie ist es nur noch bedingt brauchbar. Daher ist der Industrie im gegenwärtigen Fünfjahrplan die Aufgabe gestellt worden, den Wasserbedarf um zwanzig Prozent zu senken – eine große Menge, wenn man bedenkt, daß sie täglich 17 Millionen m³ benötigt. Die Landwirtschaft verbraucht während der Beregnungszeit 8 Millionen m³ am Tag. Die mehrfache Nutzung des Wassers wird ein immer größeres Erfordernis. Das Wasser von Saale und Elster beispielsweise wird im Durchschnitt sieben Mal genutzt. Voraussetzung für mehrfaches Nutzen ist allerdings eine gründliche Reinigung.

Werden Abwässer sofort von Verbraucherbetrieb bzw. -einrichtung gereinigt, können bis zu 75 Prozent der Kosten gespart werden, die für die Wiederaufbereitung des verunreinigten Gewässers in einem nachfolgenden Betrieb entstehen würden. Die volkswirtschaftlich effektivste Methode der Wasserreinigung sind Gemeinschaftsanlagen, die oft von Betrieben und Städten gemeinsam gebaut und genutzt werden, wie das zum Beispiel in Cottbus der Fall ist. Die Baukosten sind dabei wesentlich geringer, weniger Arbeitskräfte werden benötigt.

Trotz allem aber beeinflussen industrielle Abprodukte noch immer zu 40 Prozent unsere Gewässer. Neue, wassersparende Technologien können Abhilfe schaffen.

Viele Betriebe haben den sogenannten geschlossenen Wasserkreislauf eingeführt, bei dem das für die Produktion bereits genutzte Wasser in betriebseigenen Anlagen gereinigt und immer wieder verwendet wird. Das öffentliche Netz wird so nicht mehr belastet.

Die Erfolge, die im laufenden Fünfjahrplan bei der rationellen Wasserverwertung erzielt wurden, zeigen sich in folgenden Zahlen: Wurden 1970 mit einem Kubikmeter Wasser noch für 7,10 Mark Waren erzeugt, waren es 1975 8,60 Mark. 1980 werden es etwa 10 Mark sein.

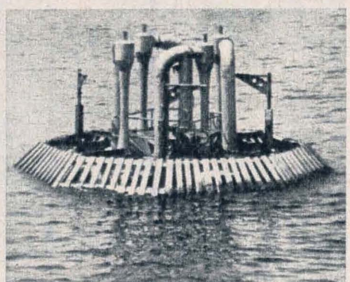
Wasser – ein Weltproblem?

Noch keine 50 Jahre ist es her,

EIN PROBLEM?



daß sich an den Ufern der Elbe Tausende von Badelustigen erholten – kaum vorstellbar für einen, der heute diesen Strom entlanggeht. Im kapitalistischen Ausland bezeichnen heute Fachleute die Verschmutzung der Gewässer als „Weltproblem Nr. 1". Zwar haben wir noch keinen Grund, in Panik zu verfallen, aber es ist eine Tatsache, daß in den letzten 60 Jahren die Wasserverschmutzung gewaltige Ausmaße angenommen hat und auch die DDR davon nicht verschont ist. 85 Prozent aller unserer Flüsse sind so verunreinigt, daß sie für eine normale Trinkwasserversorgung nicht mehr in Frage kommen. Nur etwa ein Viertel der industriellen Abwässer werden gegenwärtig zufriedenstellend gereinigt. Wurde in der Vorkriegszeit bei



1 Der Tiefenwasserbelüftung dienen diese Anlagen. Sie pumpen sauerstoffarmes, sulfithaltiges Wasser aus tieferen Schichten nach oben, reichern es mit Sauerstoff an und drücken es in die gefährdeten Schichten zurück.

rasch anwachsender Industrialisierung aus Profitgründen die Abwasserreinigung außer acht gelassen, so wurden in der jungen DDR die Mittel dringend für den Wiederaufbau gebraucht. Die notwendigen Mittel für die Wiederaufbereitung des Wassers aber wurden immer mehr.
1963 waren in der DDR die wirtschaftlichen Bedingungen herangereift, die es erlaubten, der Verschmutzung der Gewässer Einhalt zu gebieten. Im April wurde das „Wassergesetz" verabschiedet, in dem vor allem die Abwasserreinigung und die Verbesserung der Beschaffenheit der Gewässer vorgesehen waren. Die Forderung nach Schutz der Gewässer wurde auch in Artikel 15 der Verfassung der DDR festgehalten.

Selbstreinigung und ihre Grenzen

Mit natürlichen Verunreinigungen werden die Gewässer selbst fertig. Zahlreiche im Wasser lebende Organismen ernähren sich von verunreinigenden Stoffen wie abgestorbenen Lebewesen. Auch Haushaltsabwässer werden so relativ leicht gesäubert, da sie meist organische Bestandteile enthalten. Gelangen jedoch zu viele davon in einen See oder Fluß, so stellt sich die Wasser-Lebewelt auf eine stärkere Notwendigkeit zur Reinigung ein: Bakterien, Pilze und andere abfallvertilgende Organismen vermehren sich stark.

Gegen Industrieabwässer sind die Wasserorganismen allerdings meist machtlos. Ein besonderes Problem stellen stickstoff- und phosphorhaltige Abwässer dar. Beide Elemente sind wichtige Düngemittel, und so wirken sie auch im Wasser: Algen vermehren sich stark. Das ist nicht nur bei Gewässern, die für die Trinkwassergewinnung vorgesehen sind, von Nachteil. Sterben im Tiefenwasser viele Algen ab, wird für die Selbstreinigung viel Sauerstoff verbraucht. Sauerstoffmangel tritt auf, das Wasser kann sich nicht mehr in erforderlichem Maße selbst reinigen und verschmutzt und verlandet mehr und mehr. Vom lästigen Algenbefall und seinen Folgen ist die Ostsee gegenwärtig stark betroffen.

Die Aufbereitung

Reinigung der verschmutzten Gewässer ist also von größter Wichtigkeit, wenn für die Zukunft ernsthafte Sorgen mit dem Wasser vermieden werden sollen. Viele Reinigungsanlagen sind in den letzten Jahren neu gebaut bzw. erweitert worden, so in Berlin, Rostock, Potsdam, Eisenhüttenstadt, Halberstadt oder Halle-Neustadt. In 900 Kläranlagen werden täglich etwa 2,3 Millionen m³ Abwasser gereinigt.

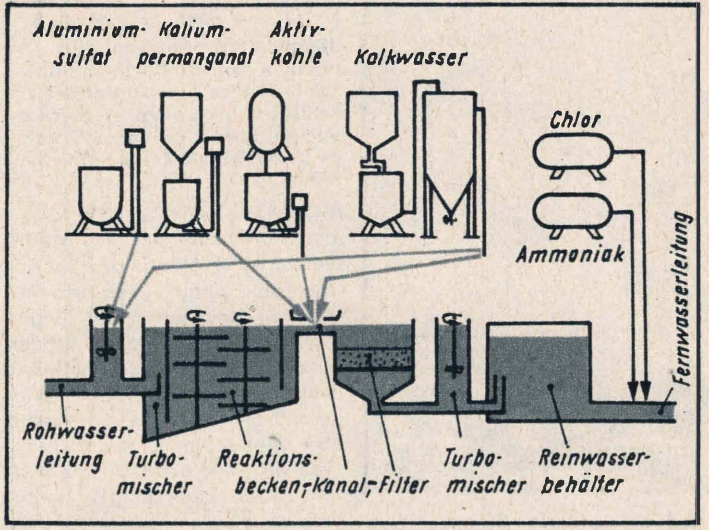
Die Aufbereitung von in Talsper-

2 Beim Neubau der Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal in Blankenstein wurden zum Schutz der Saale vor Schadstoffen 60 Millionen Mark investiert. 97 Prozent der Sulfitablauge werden zur Rückgewinnung von Holzaufschlußchemikalien erfaßt und in einer Spezialanlage zur Dampferzeugung genutzt. Die restlichen drei Prozent werden in der hier abgebildeten zweistufigen biologischen Abwasserreinigungsanlage die weitgehend automatisiert ist, aufbereitet.

ren gesammeltem Wasser ist die wichtigste Aufgabe, wenn es gilt, hygienisch einwandfreies Wasser zum Verbraucher zu bringen. Das geschieht in sogenannten Trinkwasseraufbereitungsanlagen, die das Wasser durchläuft.

Zunächst gelangt es in eine sogenannte Turbomischeranlage. Dort wird es mit Kalkhydrat versetzt, das ihm ein Teil der Kohlensäure entzieht. Die nächste Stufe ist die sogenannte Flokkung. Dazu werden meist Aluminiumsalze eingesetzt. In Reaktionsbecken, in die das Wasser aus den Turbomischern fließt, bilden die Salze gelatinöse Flokken, die positiv elektrisch geladen sind und so negativ geladene Schmutzteilchen und Bakterien anziehen. Nach etwa 45 Minuten werden die Flocken in der Filteranlage vom Wasser getrennt.

Dabei durchläuft das Wasser eine Quarzsandschicht, in der die Flocken hängenbleiben. Bei starker Planktonverschmutzung der Talsperre befinden sich noch organische Stoffe im Wasser, die den Geschmack stark beeinträchtigen. Diese werden ebenso wie gelöste Eisen- und Manganverbindungen bei der Filtration dem Wasser entzogen. Während die Eisenverbindungen von allein ausflocken, wird zur Manganentfernung Kaliumpermanganat zugegeben. Dieses scheidet sich an den Filtersandkörnern als Braunstein ab, der die Eigenschaft hat, andere Manganverbindungen ebenfalls in Braunstein zu verwandeln und auf dem Sand niederzuschlagen. Die geschmacksbeeinträchtigenden Stoffe werden mittels Aktivkohle beseitigt.



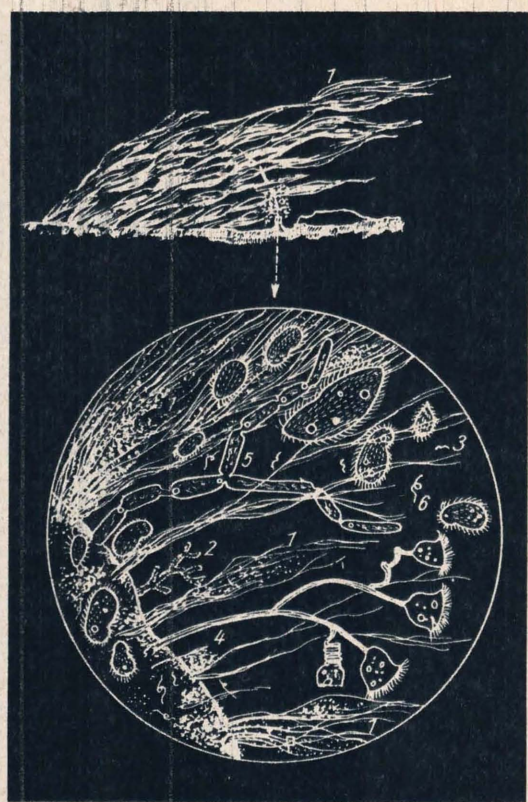
3 Schema einer Trinkwasseraufbereitungsanlage

Nach diesen Vorgängen gilt das Wasser bereits als rein. Es sind aber noch weitere Stationen nötig, bis es in verbrauchergerechtem Zustand ist. Es gelangt nochmals in die Turbomischanlage, wo ihm die restliche Kohlensäure entzogen wird. In Reinwasserbehältern übernehmen Chlor und Ammoniak die Aufgabe des Entkeimens. Das geschieht so, daß aus beiden Elementen Chloramin entsteht, das dann in andere, sauerstoffabspaltende Verbindungen zerfällt. Die Sauerstoffatome bewirken dann die Entkeimung. Auch Chlor vernichtet Keime, diese Sterilisation hält aber nicht lange vor.

Zahlen und Fakten

Groß ist die Verantwortung, die die ungefähr 32 000 Mitarbeiter der Wasserwirtschaft tragen. In den 5300 Wasserwerken der DDR bereiten sie im Durchschnitt täglich 3,3 Millionen Kubikmeter Trinkwasser auf. Sie betreuen 78 500 km Trinkwasserleitung mit 1500 Pumpstationen sowie 31 000 km Kanalisationsleitungen. Sie bewirtschaften 12 300





4 Lebewelt in einer sauberen, nicht von Abwasser belasteten Flußstrecke in natürlicher Größe (oben) 1 Blaualgen; 2 Kieselalgen; 3 Grünalgen; 4 Süßwasserpolyp; 5 Moostiere; 6 Strudelwürmer; 7 Schlammegel; 8 Mützenschnecke; 9 Bachflohkrebs; 10 Mückenlarven; 11 Eintagsfliegenlarven; 12 Steinfliegenlarve; 13 Köcherfliegenlarve in hundertfacher Vergrößerung (unten) 1 Blaualgen; 2 Kieselalgen; 3 Grünalgen; 4 Rotalgen; 5 Jochalge; 6 Wimpertiere; 7 Rädertier

5 Lebewelt in einer mit Abwasser belasteten Flußstrecke oben: Stein vom Flußbett, überwuchert vom „Abwasserpilz" unten: bei 100facher Vergrößerung 1 „Abwasserpilz" (Bakterie); 2 Bäumchenbakterie; 3 Sumpfspirille (Bakterie); 4 Schmutzablagerungen mit Bakterien; 5 Echter Abwasserpilz; 6 Geißelalge (einzellige Pflanze) Fotos: ADN-ZB (3); APN

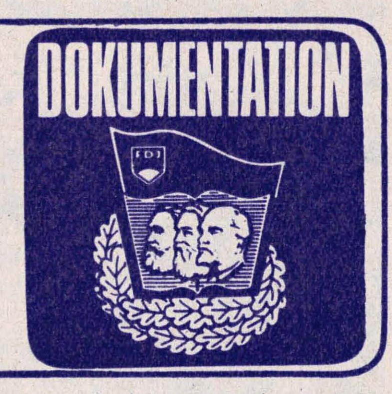


6 Für bakteriologisch-chemische Untersuchungen werden Wasserproben entnommen.

Seen und Teiche, 31 000 km Wasserläufe, 162 Talsperren, Speicher und Rückhaltebecken, überwachen 4200 km Deiche und 420 km Seeküste. Verwalteten sie 1975 für 23 Milliarden Mark Grundmittel, so wird dieser Wert im nächsten Jahr weit über 27 Milliarden Mark betragen. 75 Prozent der Investitionsmittel werden für die Rationalisierung wasserwirtschaftlicher Anlagen verwendet. **R. S.**

Das Nationaleinkommen (4)

Akkumulation und Konsumtion



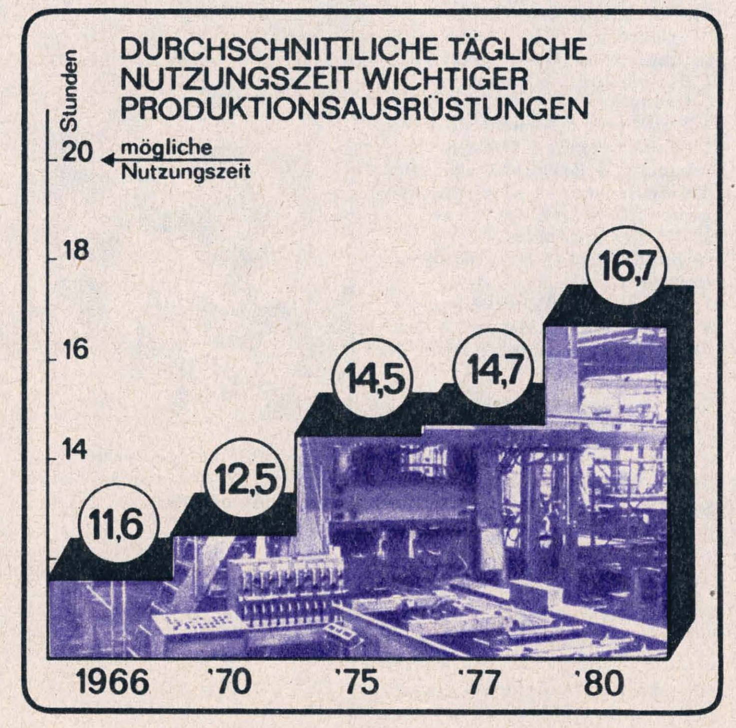
Auf der 10. Tagung des ZK der SED sagte Erich Honecker: „Bei der weiteren Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik ist die Stärkung der ökonomischen Leistungsfähigkeit unseres Landes die zentrale Frage. Davon vor allem hängen entscheidend die Fortschritte in allen Bereichen des Lebens ab. Auf dem Wachstum der Wirtschaftskraft beruht die zielstrebige Fortsetzung unserer Politik zum Wohle des Volkes."

Der Maßstab für die Wirtschaftskraft eines Landes ist sein Nationaleinkommen – ein Jahr für Jahr steigendes Nationaleinkommen. Es ist um so höher, je geringer der Produktionsverbrauch ist, also der Verbrauch von Rohstoffen, Materialien, Energie sowie der Amortisationsbetrag je Erzeugungseinheit.

Die Tabelle 1 zeigt den Zusammenhang zwischen Nationaleinkommen und Produktionsverbrauch.

Das Ansteigen des Produktionsverbrauchs ist auf die wachsenden Aufwendungen für den Import und die Eigenproduktion von Rohstoffen und Materialien zurückzuführen (vergl. Dokumentation Heft 7/1979).

Durch die Senkung des spezifischen Materialeinsatzes wurden für die Produktionssteigerung auf 105,1 Prozent 1977 gegenüber 1976 nur 103 Prozent Material verbraucht. Die Materialkosten aber stiegen durch die oben genannten höheren Aufwendungen auf 104,5 Prozent oder 10,2 Md. Mark. Bei gleichbleibenden Materialpreisen hätten sie nur auf 103 Prozent oder 6,8 Md. Mark anwachsen dürfen. Der Mehraufwand betrug also 3,4 Md. Mark. Das entspricht etwa dem Betrag, der 1977 für den Wohnungsneubau in der DDR ausgegeben wurde, oder mehr als 40 Prozent des Nationaleinkommenszuwachses 1977 gegenüber 1976! Diese Vergleiche lassen erkennen, daß die steigenden Rohstoffpreise große Auswirkungen auf die Volkswirtschaft haben. „So befassen wir uns vom Standpunkt der Stärkung der DDR auf prinzipielle Weise mit den weitreichenden Veränderungen für das Wachstum unserer Ökonomie, die sich aus den Veränderungen auf den internationalen Märkten ergeben. Heute kann niemand mehr daran zweifeln, daß es sich dabei um langanhaltende, fortschreitende Prozesse handelt. Die Preise wichtiger Rohstoffe und Energieträger, die bereits in den vergangenen Jahren ein hohes Niveau erreicht hatten, steigen weiter an. Das haben wir in Rechnung zu stellen. .... Es geht ... um neue Größenordnungen bei der Entwicklung der ökono-



mischen Leistungskraft der DDR durch allseitiges, effektives Wirtschaften, um die Verwendung des geschaffenen Produkts und die Mobilisierung aller Kräfte zu seiner Vergrößerung." (Erich Honecker auf der 10. Tagung des ZK der SED)

Es kommt also darauf an, durch konsequente Senkung des Produktionsverbrauchs ein höheres Nationaleinkommen zu produzieren. Die aufwandserhöhenden Wirkungen, wie die Steigerung der Materialpreise, sind durch aufwandssenkende Wirkungen der Intensivierung auszugleichen und zu überbieten.

Aus der Zusammenstellung in Tabelle 3 ist der Einfluß der Aufwandsentwicklung und der Intensivierung auf den Nationaleinkommenszuwachs ersichtlich.

Betrachten wir die zweite Position des Produktionsverbrauchs, die Amortisationen (Abschreibungen):

Die Grundfonds in den produzierenden Bereichen der Volkswirtschaft sind von 1970 bis heute um mehr als 50 Prozent gewachsen. Dadurch wurde u. a. der Automatisierungsgrad in der Industrie von 1970 gleich 33,1 Prozent auf 43,2 Prozent 1976 erhöht und strebt jetzt der 50-Prozent-Grenze zu. Heute stehen uns mehr hochproduktive Maschinen und Ausrüstungen als je zuvor zur Verfügung. Es ist wirtschaftlich sehr bedeutsam, wie die vielen Milliarden Grundfonds für die Erhöhung des Nationaleinkommens genutzt werden.

Es kommt darauf an, vor allem die hochproduktiven Maschinen höher auszulasten. Im Jahre 1977 waren diese Maschinen im Durchschnitt 14,7 Stunden täglich ausgelastet. Würden sie täglich nur eine Stunde länger genutzt, so könnten im Jahr zusätzlich für 3,3 Md. Mark Industrieerzeugnisse hergestellt werden. Das entspricht einer 3-Tages-Produktion der Industrie der DDR. Es ist vorgesehen, die Nutzungszeit dieser Maschinen jährlich um 3 bis 4 Prozent zu erhöhen. Im Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert" – Stammbetrieb Karl-Marx-Stadt sind die hochproduktiven Maschinen täglich 21,6 Stunden im Einsatz, womit sie den technologischen Grenzwert erreicht haben. Damit liegt der Karl-Marx-Städter Betrieb weit über dem DDR-Durchschnitt. (vergl. auch Grafik)

Tabelle 1:

	1960	1970	1977
Gesellschaftliches Gesamtprodukt	100,0	100,0	100,0
Produktionsverbrauch	55,6	60,4	62,0
davon			
Material	51,0	55,0	56,0
Amortisationen	4,6	5,4	6,0
Nationaleinkommen	44,4	39,6	38,0

Tabelle 2:

	1976 Md Mark absolut	1976 in %	1977 Md Mark absolut	1977 in %	Differenz Md Mark absolut	Differenz in %
Gesellschaftliches Gesamtprodukt	389,1	100	408,1	105,1	19,0	5,1
Material	222,9	100	233,1	104,5	10,2	4,5
Abschreibungen	18,7	100	19,7	105,1	1,0	5,1
Nationaleinkommen	147,5	100	155,3	105,2	7,8	5,2

Tabelle 3:
Einfluß der Aufwandsentwicklung und der Intensivierung auf den Nationaleinkommenszuwachs

Aufwandserhöhende Wirkungen u. a.:	Aufwandssenkende Wirkungen der Intensivierung u. a.:
· Steigende Aufwendungen für Rohstoffe infolge ungünstiger natürlicher Bedingungen	· Wissenschaft und Technik
· Erhöhung der Weltmarktpreise für Rohstoffe	· Senkung des spezifischen Materialverbrauchs
· Ausweichen auf teurere Rohstoffe	· Kostengünstige Materialsubstitution
· Ungenügende Materialausnutzung	· Leichtbau
· Qualitätsmängel	· Miniaturisierung
· Verzögerung von Investitionsfristen	· Standardisierung
· Unzureichende Ausnutzung der Grundmittel	· Normung
· Fehlende Arbeitskräfte	· Sicherung stabiler hoher Qualität
· Warte- und Stillstandszeiten	· Verkürzung der Entwicklungs- und Überleitungsfristen
· Unzureichende Qualifikation	· Verstärkte zeitliche Nutzung der hochproduktiven Ausrüstungen und Anlagen
· Überalterung der Grundfonds	· Aussonderung veralteter Grundmittel
· Hoher Reparaturaufwand	· Verkürzung von Investitions- und Inbetriebnahmefristen
· Havarien	· Einsparung von Arbeitsplätzen
	· Gezielte Qualifizierung
	· Kontinuität der Produktion

(nach Prof. Dr. Helmut Koziolek)

Ein stark vereinfachtes Beispiel soll den Effekt der 3schichtigen Auslastung einer hochproduktiven NC-Maschine veranschaulichen:

● Auf der NC-Maschine und auf herkömmlichen Werkzeugmaschinen werden in einem Betrieb die gleichen Teile bearbeitet. Dabei leistet die NC-Maschine das 3-fache.

Für die Herstellung von 300 Teilen täglich sind eingesetzt:

– im 1-Schichtbetrieb: 3 herkömmliche Werkzeugmaschinen. Sie produzieren zusammen 100 Teile und erreichen ihre Leistungsgrenze.

– im 2-Schichtbetrieb: 1 NC-Maschine.

Sie bearbeitet pro Schicht 100 Teile, täglich also 200 Stück. Würde die NC-Maschine 3-schichtig genutzt, so könnten die benötigten 300 Teile von ihr allein bearbeitet werden.

Folgende Effekte würden eintreten:
1. Die 3 Arbeitsplätze an den herkömmlichen Maschinen werden eingespart. Von den 3 freigesetzten Arbeitskräften wird nur eine für die Besetzung der 3. Schicht an der NC-Maschine benötigt. Zwei Arbeitskräfte können neue Aufgaben übernehmen und Industrieprodukte im Wert von 160 000 Mark herstellen (etwa 80 000 Mark industrielle Warenproduktion stellt ein Beschäftigter in der Industrie jährlich her).
2. Statt 5 Arbeitskräften sind nur noch 3 mit der Bearbeitung dieser Teile beschäftigt. Die Lohnkosten pro Teil vermindern sich um 40 Prozent.
3. Die 3 herkömmlichen Maschinen können ausgesondert bzw. verkauft werden.
4. Die Abschreibungskosten für die drei Maschinen entfallen. Der Produktionsverbrauch pro Teil vermindert sich.
5. Durch die Aussonderung wird Produktionsfläche gewonnen.

Dieses Beispiel deutet an, welche ökonomischen Reserven durch die erhöhte Auslastung der modernen Ausrüstungen erschlossen werden können. Das ist vor allem deshalb so wichtig, weil insbesondere der Anteil der teuren hochproduktiven Grundmittel rasch wächst. Denn Jahr für Jahr steigen die Investitionen in der Volkswirtschaft.

Die Investitionen sind von ausschlaggebender Bedeutung für die Erhöhung der Wirtschaftskraft. Sie müssen so eingesetzt werden, daß in kürzester Zeit damit ein beträchtlicher Nationaleinkommenszuwachs ermöglicht wird.

Nach Karl Marx muß die Gesellschaft genau im voraus berechnen „...wieviel Arbeit, Produktionsmittel und Lebensmittel sie ohne irgendwelchen Abbruch auf Geschäftszweige verwenden kann, die für längere Zeit... weder Produktionsmittel noch Lebensmittel, noch irgendwelchen Nutzeffekt liefern, aber wohl Arbeit, Produktionsmittel und Lebensmittel der jährlichen Gesamtproduktion entziehen".

Damit weist Karl Marx auf die Notwendigkeit einer klugen, wohlüberlegten und effektiven Investitionspolitik der sozialistischen und kommunistischen Gesellschaft hin.

In der DDR wurden 1977 vom Nationaleinkommen 77,1 Prozent für die Konsumtion und 22,9 Prozent für die Akkumulation (Investitionen) verwendet. Die Notwendigkeit zu akkumulieren ergibt sich für die Gesellschaft aus der Tatsache, daß die Produktion erweitert werden muß, um die wachsenden materiellen und geistig-kulturellen Bedürfnisse immer besser zu befriedigen. In welchem Maße das gelingt, ist von der Effektivität der Investitionen abhängig. Deshalb kommt es darauf an, so zu investieren, daß in kürzester Zeit ein beträchtliches wirtschaftliches Wachstum eintritt und mit immer höherer Produktivität im volkswirtschaftlichen Maßstab produziert werden kann.

Auf der 10. Tagung des ZK der SED beschäftigte sich Erich Honecker kritisch mit dieser Problematik, er sagte: „Auf die Akkumulation, die unmittelbar und materiell der erweiterten Reproduktion dient, muß die Aufmerksamkeit stärker gerichtet werden. Zur Zeit werden ihr noch auf verschiedene Weise Mittel und Kräfte entzogen. Für Objekte außerhalb des Planes werden bilanzierte Baukapazitäten, Materialien und Arbeitskräfte eingesetzt. Andererseits gab und gibt es Rückstände bei der Durchführung zentral geplanter Investitionsobjekte von großer industrieller Bedeutung... Bei den sogenannten Schwarzbauten geht es um Vorhaben, die Nationaleinkommen verbrauchen, jedoch keine Mark zusätzlich bringen. Mit solchen Investitionssummen könnten in der Industrie in einem einzigen Jahr mehrere hundert Millionen Mark industrielle Warenproduktion erzeugt werden." Um in dieser Richtung schnell voranzukommen, wurde festgelegt, die Bauzeiten für große Investitionsvorhaben um ein Drittel bis zur Hälfte zu senken. Weniger Vorhaben sollen künftig begonnen werden, um durch Konzentration der Kräfte die volkswirtschaftlich entscheidenden Vorhaben in erheblich kürzeren Zeiträumen fertigzustellen.

Wieder soll ein stark vereinfachtes Beispiel den Effekt der Verkürzung der Investitionsdurchführung verdeutlichen:

● Über einen Zeitraum von vier Jahren stehen einem Kombinat für den Bau von zwei gleichen Produktionsstätten jährlich die gleichen Investitionsmittel – Baukapazität, Ausrüstungen, Arbeitskräfte – zur Verfügung.

Werden beide Betriebe gleichzeitig erbaut, so dauert es bis zur Produktionsaufnahme in beiden Produktionsstätten vier Jahre.

Werden durch Konzentration der Mittel die Betriebe nacheinander erbaut, kann bereits nach 2 Jahren in einem Betrieb mit der Produktion begonnen werden. Die Investition wird dann schon nach zwei Jahren für die Erhöhung des Nationaleinkommens wirksam. Mit der gleichen Investitionsgesamtsumme wird ein höherer volkswirtschaftlicher Nutzen erzielt.

Zusammenfassend kann man sagen: Es kommt heute mehr als je zuvor darauf an, alle Möglichkeiten zu nutzen, um die Leistungskraft unserer Wirtschaft zu steigern. Deshalb betonte Erich Honecker auf der 10. Tagung nachdrücklich: „Nur der aktive, engagierte Einsatz jedes einzelnen für die Erhöhung der materiellen Leistungen macht es der Gesellschaft auch möglich, mehr zu verteilen. Diese Logik liegt in der Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik, wie sie im Programm unserer Partei begründet ist."

Im nächsten Heft:
Folge 5 und Schluß: Nationaleinkommen – Technologie und Arbeitsproduktivität.

Wie funktioniert

??????????????????????????????????????

AFC

AFC ist die Abkürzung für „automatische Scharfabstimmung" in englischer Sprache (automatic frequency controll). Sie wird in der Regel nur für den UKW-Empfang eingesetzt und hat zwei Aufgaben:

– Erleichterung der genauen Sendereinstellung, da ein unverzerrter sauberer Klang nur bei richtiger Sendereinstellung möglich ist.

– Besonders Transistorempfänger können sich selbst verstimmen und bleiben dann bei eingebauter AFC „scharf abgestimmt".

Wie funktioniert AFC nun?

Bei dem in Rundfunkempfängern heute allgemein angewandten Superhet-Prinzip wird die Senderfrequenz f_s mit einer im Empfänger erzeugten Frequenz, der Oszillatorfrequenz f_{os}, gemischt. Dabei entstehen neue Frequenzen, eine wird als Zwischenfrequenz (ZF) ausgesiebt und weiter verstärkt. In der Regel ist das die Differenzfrequenz $f_{ZF} = f_{os} - f_s$ **(Abb. 1)**. Als Sieb wird ein Filter verwendet, das auf die Zwischenfrequenz fest abgestimmt ist. Soll ein anderer Sender empfangen werden, wird der Eingangsschwingkreis auf diesen Sender (besser: auf dessen Sendefrequenz) abgestimmt und gleichzeitig durch Ändern des Oszillatorschwingkreises die Oszillatorfrequenz so verändert, daß sich als Differenzfrequenz wieder die Zwischenfrequenz ergibt. Machen wir uns das an einem Beispiel deutlich:

Ein UKW-Sender mit $f_s = 100$ MHz soll empfangen werden. Der Nennwert der Zwischenfrequenz beträgt $f_{ZF} = 10{,}7$ MHz. Die Oszillatorfrequenz muß dann wegen $f_{ZF} = f_{os} - f_s$ 110,7 MHz betragen. Ist der Sender nicht scharf eingestellt, weicht die Oszillatorfrequenz ab. Beträgt sie zum Beispiel nur 110,5 MHz, ergibt sich eine Zwischenfrequenz von $f_{ZF} = 10{,}5$ MHz. Dadurch treten Qualitätsminderungen im Empfang auf.

Solche Abweichungen lassen sich vermeiden, wenn die Oszillatorfrequenz automatisch um einen gewissen Betrag geändert werden kann, so daß sich immer die Zwischenfrequenz ergibt. Genau das macht die AFC:

Bei der Demodulation des ZF-Signals entsteht auch eine Gleichspannung, deren Höhe von dem Nennwert der Zwischenfrequenz abhängig ist. Sie wird auf den Oszillatorkreis zurückgeführt und liegt dort an einer Kapazitätsdiode **(Abb. 2)**. Diese ändert in Abhängigkeit von der anliegenden Spannung ihre Kapazität und damit die Resonanzfrequenz des Oszillatorkreises – und zwar soweit, daß sich als Zwischenfrequenz wieder der gewünschte Nennwert einstellt.

Diese angestrebte Wirkung ist jedoch dann nachteilig, wenn ein schwacher Sender empfangen werden soll, der dicht neben einem mit großer Empfangsfeldstärke liegt. Da die AFC einen gewissen Halte- und Fangbereich braucht, um ordentlich arbeiten zu können, würde sie in diesem Fall die Oszillatorfrequenz soweit ziehen, daß der starke Sender empfangen wird. Deshalb ist die AFC häufig abschaltbar ausgeführt.

Heute geht man mehr und mehr zu einer fest eingebauten AFC (nicht schaltbar) über. Ihre Wirkung ist jedoch auf einen schmalen Bereich neben der Sendereinstellung begrenzt. Durch den Entfall der AFC-Taste wird so die Bedienung erleichtert.

Werner Ausborn

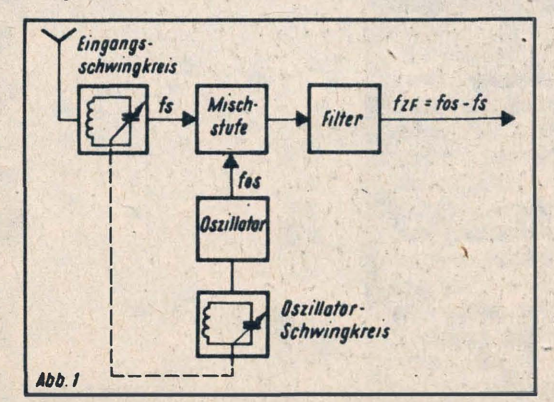


Abb. 1

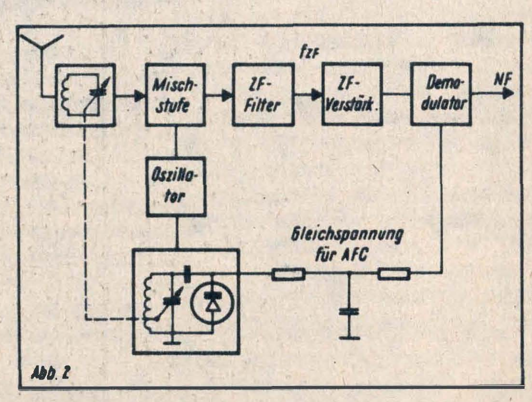
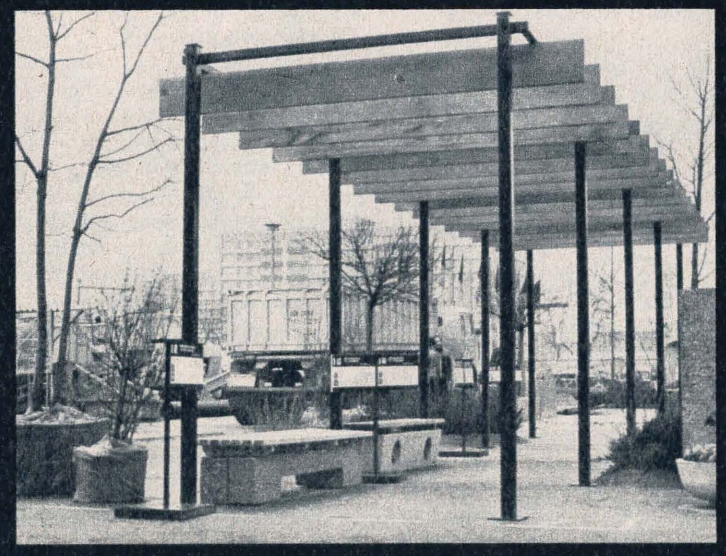


Abb. 2

Es steht fest: Die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts ist der Schlüssel zum weiteren Leistungsanstieg im Bauwesen; er bewirkt etwa 80 Prozent der Zunahme der Arbeitsproduktivität und etwa 90 Prozent der Selbstkostensenkung, bestimmt zu 70 bis 80 Prozent die Materialeinsparung und den Effektivitätszuwachs. Gefordert sind also neue Lösungen, Erzeugnisse und Verfahren von hoher Wirksamkeit. Sind solche Neuerungen gefunden, entwickelt und erprobt, erzielen sie volkswirtschaftlich den höchsten Effekt, wenn sie in möglichst vielen Kollektiven genutzt werden, und zwar möglichst schnell. In diesem Sinn war die diesjährige Bauausstellung der Neuerer und Rationalisatoren wiederum ein zentrales Forum für den breitenwirksamen Erfahrungsaustausch der Bauschaffenden, war zudem Zeugnis für ihren Beitrag zur Intensivierung der Bauproduktion im 30. Jahr der Republik.
Nicht nur die mehr als 1000

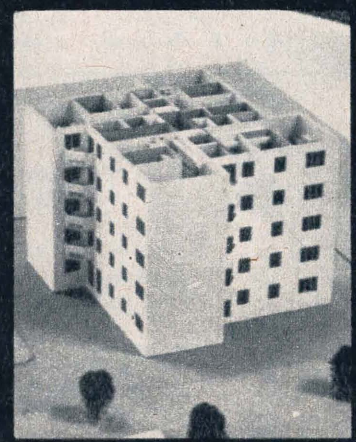
Was gibt es NEUES

Wer stolpert schon gerne über Bauschutt, wenn er seine Neubauwohnung bezogen hat – doch leider ist das vielerorts noch immer der Fall. Begrüßenswert und notwendig – denn die geforderte Leistungssteigerung ist überdurchschnittlich –, daß jetzt auch der Landschafts- und Grünanlagenbau schrittweise industriemäßige Methoden einführt. Keine leichte Aufgabe, da es um bessere Produktionsvorbereitung, um Erweiterung der Vorfertigung und um die rationelle Gestaltung von Baustellenprozessen bei Grün-, Spiel-, Sport- und anderen Freizeitanlagen geht.



Vom VEB Grünanlagenbau des Berliner Wohnungsbaukombinates wurde in Zusammenarbeit mit der Bauakademie der Versuch unternommen, die Fertigstellung von Grünanlagen im Neubaugebiet in die Fließfertigung des Hochbaus einzubeziehen. Ergebnis ist eine fließfertigungsähnliche, unrhythmische Reihenfertigung mit einer mittleren Arbeitszeit von 36 Tagen. Aus der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer Versuchsserie ergaben sich 6000 Stunden Arbeitszeiteinsparung durch bessere Organisation und eine Verkürzung der Bauzeit um 60 Prozent!

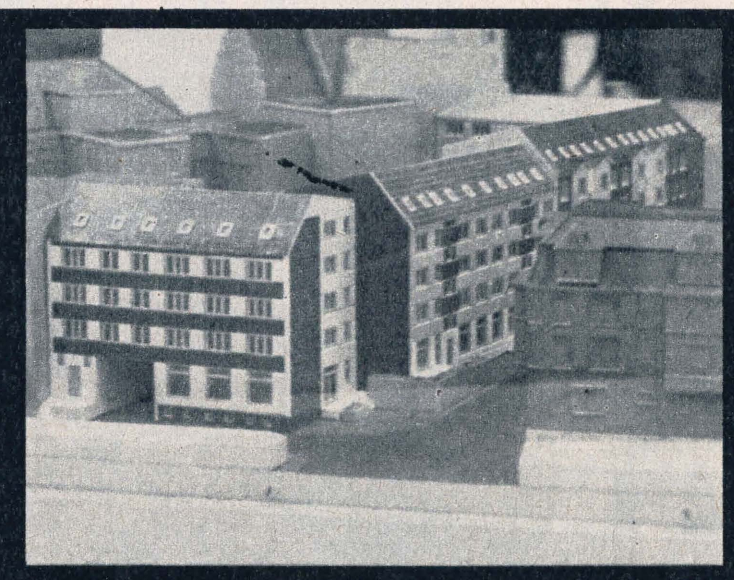
Das Angebot in diesem Bereich reichte übrigens bis zu ganzjährig einsetzbaren Vegetationselementen mit verschiedenen großen Pflanzen, also auch Bäumen, die in Zusammenarbeit mit Baumschulen entwickelt wurden. Vom VEB Grünanlagenbau Potsdam wurde die vorgefertigte Pergola zur Freiraumbegrenzung, die aus zusammengeschweißtem Winkelstahl als Stützen und untergehängten Holzbohlen besteht, vorgestellt (Abb. 1). Kletternde, rankende und schlingende Ziergehölze finden hier Halt und die Anwohner ein schattiges Plätzchen auf gleichfalls aus vorgefertigten Elementen montierten,

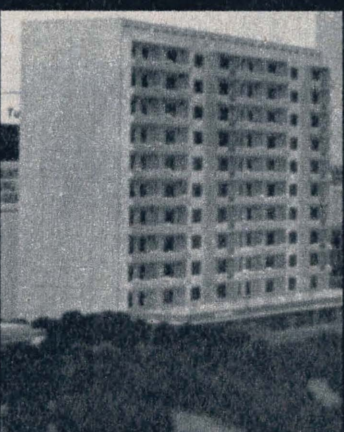


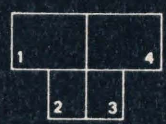
Exponate – untergliedert nach Erzeugnisgruppen sowie verfahrensorientiert für entscheidende technologische Prozesse – boten Gelegenheit zur Erfahrungsvermittlung; dem diente auch das reichhaltige Veranstaltungsprogramm mit Neuerertreffen und thematisch konzentrierten Fachvorträgen. Der den Ausstellungsbereichen entsprechend gegliederte, ausführliche Katalog sollte weit über die Ausstellungszeit hinaus als entscheidendes Informationsmaterial zur Nachnutzung von Neuererleistungen sowie zur Überleitung von Forschungsergebnissen in die Produktion genutzt werden. Auch die während der Bauausstellung vorgeführten informativen und interessanten Baufilme können jederzeit über die Bauinformation zur Aus- und Weiterbildung angefordert werden.

Einen kleinen Eindruck von der Bauausstellung mögen nachfolgende Beispiele vermitteln.

AUF DEM BAU?







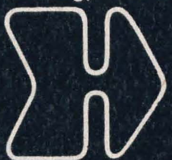
daue haften Sitzbänken.

Für die städtebauliche Vielfalt, die in der Wohnungsbauserie WBS 70 enthalten ist, hier nur drei Beispiele:

Die Bauakademie stellte dieses Würfelhaus mit 2- bis 5-Raumwohnungen vor, mit dem das Gebäudesortiment der WBS 70 sowie die Gestaltungsmöglichkeiten für Wohngebiete erfreulich erweitert werden – und damit auch die Wohnqualität (Abb. 2).

Durch Fortlassen von Sanitärraumzellen und nichttragenden Trennwänden im Erdgeschoß eines 11geschossigen WBS-70-Wohnblocks werden die erforderlichen Lager- und funktionsbedingten Nebenräume für drei vorgebaute Handelseinrichtungen (Industriewaren) geschaffen (Abb. 3). Diese Lösung wurde im Wohnungsbaukombinat Leipzig entwickelt; sie erfordert nur geringen zusätzlichen monolithischen Bauaufwand.

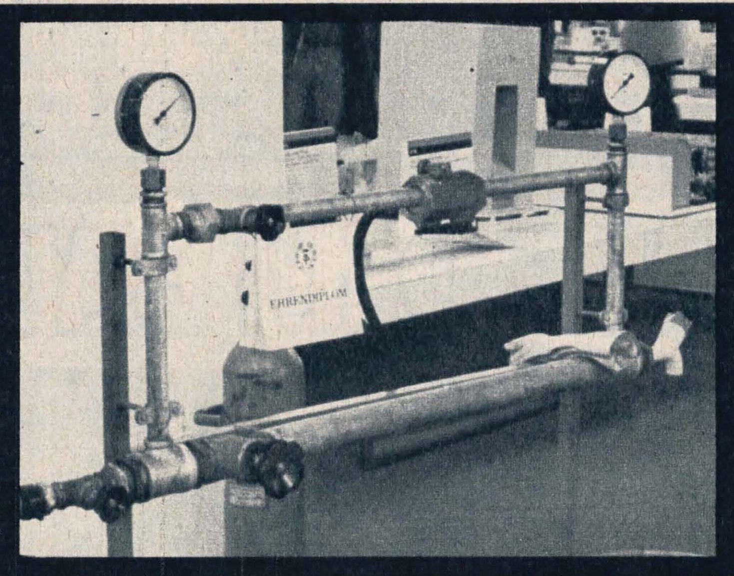
Ausgehend von dem Gedanken, daß bei der Altstadtsanierung durch Neubauten die charakteristische Architektur nicht gestört werden sollte, schuf das Wohnungs- und Gesellschaftsbaukombinat Schwerin für die WBS 70 das Typenprojekt für ein montagefähig ausgebautes Dachgeschoß in traditioneller Dachform (Satteldach in Betondachpfannen- und Wellasbestbetoneindeckung). Das Dach besitzt einen

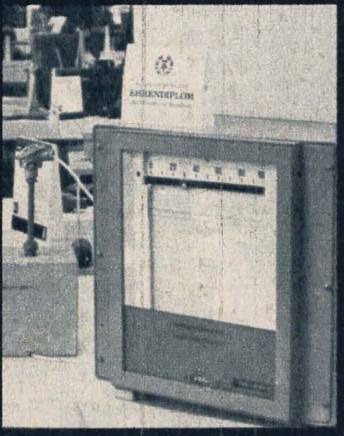


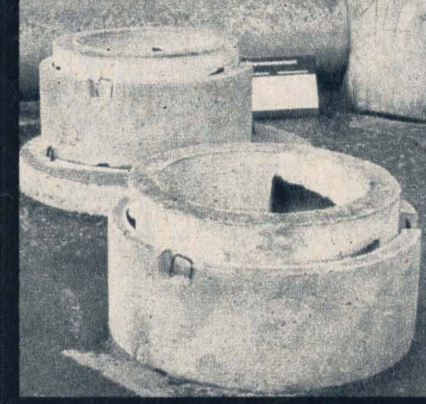
Was gibt es NEUES

hohen technologischen Vorfertigungsgrad und kann ohne besondere handwerkliche Spezialisierung gefertigt werden (Abb. 4).

Großes Interesse bei den Besuchern der Bauratio fand ein neues, bereits patentiertes Verfahren für Reparturarbeiten an Rohrleitungen mittels einem Einfriergerät. Das Funktionsprinzip erscheint einfach: Es beruht darauf, daß komprimierte Gase beim Entspannen ihrer Umgebung Wärme entziehen. Um die Rohrleitung wird eine Buchse gelegt, in deren Hohlraum das Gas entspannt wird. Die bei der Entspannung des Gases erforderliche Wärmemenge wird dem Rohr und dem flüssigen Medium in der Rohrleitung entzogen. Bei Absinken der Temperatur unter den Gefrierpunkt bildet sich in der Rohrleitung ein Eispfropfen, der sie sicher verschließt. Der Vorgang des Einfrierens und Abtauens dauert in Abhängigkeit von der Rohrdicke (NW bis zu 2 Zoll) und der Temperatur des flüssigen Mediums fünf Minuten bis maximal eine Stunde. Das im VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung entwickelte Verfahren erspart das aufwendige Absperren und Entleeren ganzer Rohrsysteme (Abb. 5).

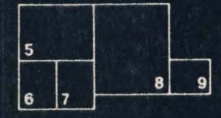






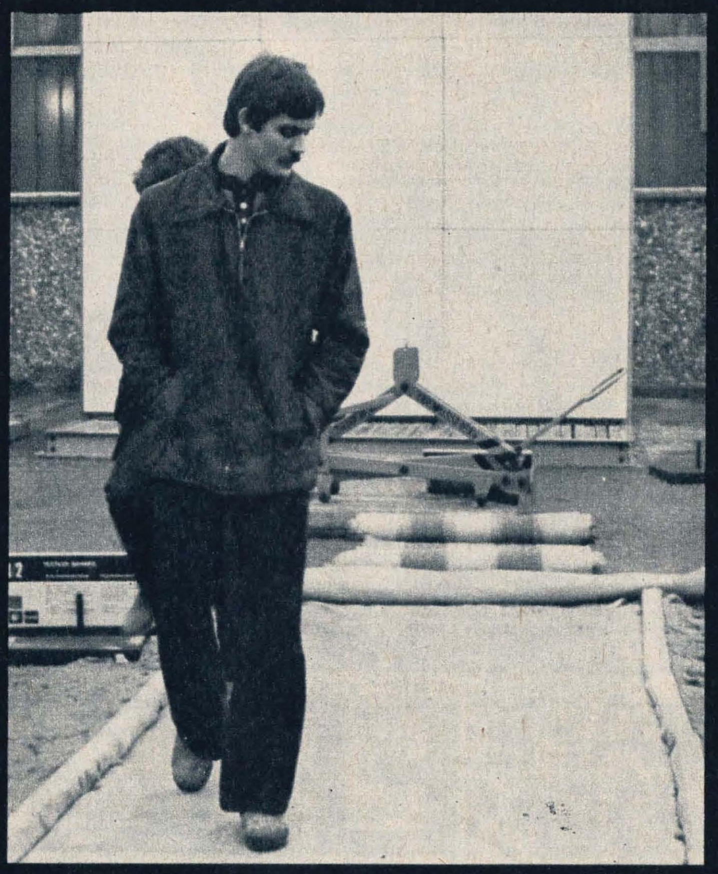
Bisher mußten die Temperaturverläufe beim Aushärten von Beton manuell vermessen werden. Mit dem im VEB Ingenieurbüro des Bauwesens im Bezirk Halle entwickelten transportierbaren Temperaturschreiber mit digitaler Gradstundenzählung wird einerseits eine wesentlich höhere Abtastgenauigkeit erreicht, zum anderen erspart jedes Gerät etwa 1000 Arbeitsstunden. Mittels Meßfühler wird die Temperaturkurve im 36-Sekunden-Takt abgetastet; neu ist die sofort auflaufende Summierung der Gradstunden. Das Gerät ist sowohl in Dampf- und Beheizungsgruben sowie in Trockentunneln einsetzbar, wo es spürbar zur Energieeinsparung beiträgt, als auch beim monolithischen Bau (Abb. 6).

Ein Ehrendiplom des Ministers für Bauwesen für hohe Materialökonomie erhielt das Verkehrs- und Tiefbaukombinat Leipzig für diese Betonelemente zur Regulierung von Schachthöhen, bei dem die Selbstkosten im Betrieb



um 50 000 Mark im Jahr gesenkt wurden. Das Element besteht aus zwei runden Betonteilen, die, ineinandergesetzt, gegeneinander in der Höhe verschiebbar sind. Der Innenring ist auf drei Punkte einer schiefen Ebene des äußeren Ringes gelagert. Durch Drehen des Innenringes ist eine Ver-

AUF DEM BAU?



ter Verwendung einer Textilbahn aus hochfestem verrottungsbeständigen synthetischen Faserstoffen. Die Konstruktion ist den robusten Einsatzbedingungen angepaßt. Zur Vorbereitung des Untergrunds genügt eine einfache Planierung, danach kann der textile Gehweg sofort ausgerollt und mit Erdnägeln befestigt werden. Durch die siebartige Struktur sickert Oberwasser gut ab. Entwickelt wurde diese arbeitszeitsparende (0,7 h/m²) und kostensenkende (9 M/m²) Lösung vom WTZ Technische Textilien Heidenau und dem Verkehrs- und Tiefbaukombinat Dresden.



änderung des Schachtes in der erforderlichen Höhe möglich (Abb. 7).
Erfahrungen zeigen, daß durch zweckentsprechenden Einsatz von technischen Textilien eine hohe Effektivitätssteigerung möglich ist. Zu den Exponaten im Bereich Tiefbau zählte eine Richtlinie zur Anwendung solcher Stoffe. Sie enthält: Hinweise zum Einbau textiler Stoffe einschließlich der zu erwartenden Ergebnisse sowie die erforderlichen materiellen und organisatorischen Voraussetzungen; übersichtliche Darstellung der Anwendungsmöglichkeiten sowie der erprobten und lieferbaren Stoffe, deren werkstofftechnische und ökonomische Daten; anwendungstechnische Details in Form von Arbeitsblättern. Erarbeitet wurde diese Richtlinie von der Bauakademie in Zusammenarbeit mit dem Spezialkombinat Wasserbau.
Ausgestellt waren beispielsweise der Einsatz von Vliesen zur Sicherung von Bauwegen auf nicht tragfähigem Untergrund von breiiger bis weicher Konsistenz sowie von Textileinlagen für Baustraßen, Wirtschaftswege und sogar Straßenbahngleisbau mit einer Nutzungsdauer bis zu 20 Jahren!
Ein weiteres Beispiel ist der provisorische Gehweg (Abb. 8) un-

So wenig fotogen diese abgepackten Chemikalien (Abb. 9) auch sein mögen – aufgesprüht auf Schalungen erweisen sie sich als effektive Betonentschalungsmittel. Das Betonelement läßt sich wesentlich leichter entschalen, der Gesundheits- und Arbeitsschutz wird verbessert. Nacharbeiten in der Farbbehandlung entfallen ebenso wie das Verbessern der Oberflächengüte. Im Entwicklungsbetrieb, dem Bau- und Montagekombinat „Gustav Subotka", wurden durch Einsatz des neuen Trennmittels die Selbstkosten um 450 000 Mark gesenkt.

Text und Fotos: Elga Baganz


Bukarest, März 1977

NAHE DEM EPIZE

Zwei Fotodokumente, aufgenommen im gleichen Jahr, in der gleichen Stadt: Bukarest 1977. Am 4. März jenes Jahres wurde Rumänien von einer der schwersten Erdbebenkatastrophen in der Geschichte des Landes betroffen, mehr als 1500 Todesopfer waren zu beklagen. Wohn- und Industriebauten wurden zerstört und beschädigt, allein in Bukarest betrug der Schaden etwa 10 Milliarden Lei. Das eine Foto macht sichtbar, welche Kräfte auf die Gebäude einwirkten.

Doch die Menschen stecken nicht auf vor den Naturgewalten in diesem erdbebenaktiven Gebiet, dessen Zentrum im nahen Vrancei-Gebirge liegt. Bukarest wächst: rund um den historischen Stadtkern entstanden in den letzten Jahren mehrere Neubauviertel für jeweils 200 000 bis 250 000 Einwohner. Ihnen zugeordnet, doch abseits von den Wohngebieten, an der äußeren Peripherie der Stadt, wurden Industriezonen erbaut; von der Leichtindustrie über die elektrotechnische und Elektronik-Industrie bis zum Schwermaschinenbau ist fast alles vertreten. Im August 1977 wurde forciert am Wohngebiet Craiova gebaut, und nur Experten vermögen auf dem anderen Foto zu erkennen, daß dort anders gebaut wird als hierzulande – erdbebensicher.

Um 1900 beschreibt ein Bukarest-Reisender den malerischen Anblick, den die Stadt „... besonders von der Südseite her mit ihren 21 000 bunten, meist einstöckigen Häusern und 138 Kirchen gewährt, sämtlich zwischen zahlreichen Gärten und weiten Plätzen stehend." Damals hatte die Stadt knapp 200 000 Einwohner. Nach der Befreiung am 23. August 1944 waren es zwar schon 600 000, aber: „Bis dahin wurde hier wie auf dem Dorf gebaut; wer herzog baute, so, wie er's gewohnt war", urteilt Chefarchitekt Gheorge Leahu. „Bukarest war nichts als ein kleines Stadtzentrum inmitten eines großen Dorfes." Einige Überbleibsel aus jener Zeit unmittelbar neben den neuen Wohnhochbauten machen diesen Wiederspruch heute noch augenscheinlicher. Gegenwärtig hat Bukarest zwei Millionen Einwohner, und längst wird nicht mehr nach Häuserchen gezählt – Ende 1978 gab es mehr als 400000 Neubauwohnungseinheiten.

Seit 1953 verzeichnet Bukarest eine rege Bautätigkeit. Dafür, daß sie planvoll verläuft, nach einem Generalbebauungsplan, der jetzt schon bis 1990 reicht und dem sich jedes lokale Bauprojekt unterordnen muß, ist das Institut Projekt Bukarest verantwortlich. 1953, als die Entwicklung zur Großstadt begann, wurden jährlich etwa 400 Wohnungen gebaut, genauer gesagt, Stein für Stein gemauert. 1977 waren es, der Erdbebenkatastrophe zum Trotz, fast 40 000 Wohnungseinheiten, davon 80 Prozent in Großplattenbauweise. Parallel zu den großen Neubauvierteln wurde und wird das Altstadtzentrum mo-


Bukarest, August 1977

NTRUM

dernisiert. Die Architekten von Bukarest-Projekt sehen eine vorrangige Aufgabe darin, dort den Neubau harmonisch mit der traditionellen Architektur zu verbinden, dem eigenwilligen Reiz der historisch bedingten Stilverschmelzungen in dieser Stadt durch das Hinzufügen verschiedenartiger moderner Architektenhandschriften zu entsprechen. Der Schafhirte Bucur, der Sage nach der Gründer Bukarests, hätte seine helle Freude am Ergebnis dieses städtebaulichen Bemühens!

Doch wenn die Erde wieder bebt?

Die Natur ist nie sanft mit dieser Stadt umgegangen: die Annalen verzeichnen heftige Erdbeben 1793 und 1802, verheerende Feuersbrünste 1804 und 1847. In jüngerer Zeit ein schweres Beben der Stärke 7,4 auf der internationalen Richter-Skala im Jahr 1944 und die Erdbebenkatastrophe 1977, bei der die Stärke 7,2 erreicht wurde. Bei diesem Beben wurden in Bukarest 33 Gebäude völlig zerstört, nur drei davon waren Neubauten: zwei Wohnhäuser und ein Verwaltungsgebäude.

Seit 1950 wird in Bukarest auf Erdbebensicherheit gebaut, ausgerichtet auf eine mittlere Bebenintensität von M 7; nach dem Erdbeben 1977 wurde die Sicherheit auf M 8 erhöht. Die Widerstandsfähigkeit von Gebäuden in Großplattenbauweise hat sich experimentell und praktisch bewährt: erdbebensicher bauen heißt in Bukarest, unter Beibehaltung dieser Technologie im industriemäßigen Wohnungsbau vor allem die tragenden Elemente zu verstärken, heißt etwa 25 bis 30 Prozent höherer Stahleinsatz für die Bewehrung, heißt Einsatz von Beton hoher Güteklassen. Volkswirtschaftlich ein enormer, für die Sicherheit jedoch notwendiger Aufwand, dessen Größenordnung allein am Beispiel Bukarests deutlich wird: 170000 Wohnungseinheiten stehen für dieses Planjahrfünft auf dem Programm.

Völlig gelöst ist das Problem des erhöhten Stahleinsatzes jedoch noch nicht. Beispielsweise wird ein Wohnhochhaus für eine Standzeit von etwa 90 Jahren gebaut, wird erfahrungsgemäß jedoch länger genutzt. Berechnungen zufolge muß in diesem Gebiet jährlich mit vier bis zehn leichten, alle 30 bis 50 Jahre mit einem starken Beben gerechnet werden. Letztere hinterlassen an allen stehengebliebenen Gebäuden Schäden. Wieviel ist nun exakt nötig, um die Gebäude für die gesamte Zeit ihrer Nutzung erdbebensicher zu machen? Um das Verhältnis Aufwand – Sicherheit so effektiv wie möglich zu gestalten?

Mit diesem und anderen Problemen des Bauens befaßt sich das Incerc, das Forschungsinstitut für Bauwesen und Ökonomie des Bauens. So gibt es beispielsweise

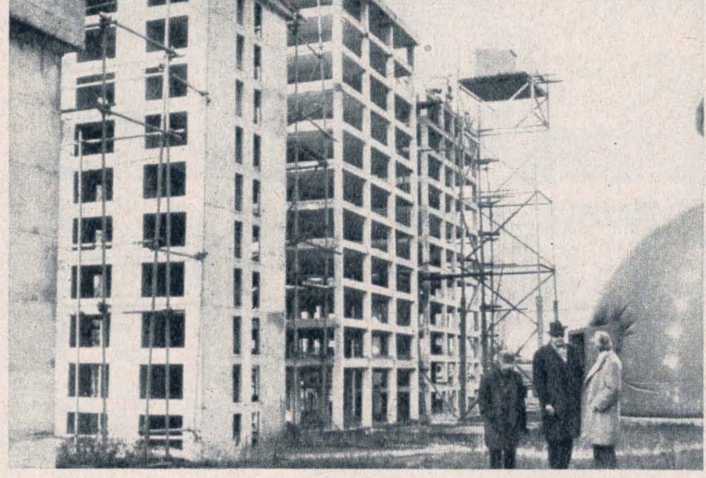


Bukarest 1978

eine kontinuierliche Zusammenarbeit mit der Bauakademie der DDR, unter anderem zu Fragen der Optimierung des Transports von Baumaterialien in Containern. Wichtigste Forschungsaufgaben des Incerc sind derzeitig der Einsatz neuer Baumaterialien, die weitere Mechanisierung der Baustellenprozesse und vorrangig das erdbebensichere Bauen. Das Institut verfügt über modern ausgestattete Labors bis hin zum zerstörungsfreien Prüfen mit Ultraschall und Isotopen.

Die Prüfanlage für erdbebensicheres Bauen allerdings befindet sich auf dem Freigelände: Hochhäuser unterschiedlicher Konstruktion und Bauweise sind dort im Kleinformat – bis etwa zehn Meter hoch – aufgebaut und werden gründlich auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Erdbeben untersucht. Gegenwärtig werden die bei Erdbeben auftretenden Kräfte noch mittels eines auf einer beweglichen Plattform angebrachten Motors von oben her modelliert (vgl. Abb.); doch weitere Experimentiereinrichtungen sind geplant. Vor allem ist vorgesehen, daß diese Abteilung des Incerc bald zum zentralen Erdbebenforschungszentrum Rumäniens erweitert wird, in der alle bisher bestehenden Einrichtungen zusammengefaßt werden sollen – zum Nutzen und zur Sicherheit der Einwohner in den bebengefährdeten Gebieten.

bg



Originalgetreu nachgebildete Mini-Hochhäuser mit unterschiedlicher Stützkonstruktion werden im Freigelände auf Erdbebensicherheit geprüft. Gebäude in Plattenbauweise überstanden die Versuche außerordentlich gut. Als vorteilhaft erwiesen sich auch symmetrische Bauten mit homogener tragender Konstruktion. Dagegen sind Bauwerke in Mischbauweise gefährdet: Konstruktionen aus Gleitkern und Plattenelementen hielten den simulierten Erdstößen nicht stand.

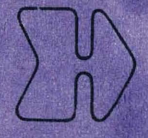
Fotos: ADN-ZB (3); Baganz (1)

MEDIKAMENTE in »Ehe auf Zeit«

Arzneimittel im Tierversuch: Erst wenn die Wirkung und Unschädlichkeit neuer Medikamente nachgewiesen ist, erfolgt eine Anwendung am Menschen. In Tests mit Tieren wird der Einfluß neuer Wirkstoffe auf Organe und Organsysteme erforscht, wie hier mit Mäusen der Zusammenhang von Nierenstoffwechsel und Blutdruck.

So ist der Weg eines neuen Arzneimittel, bis es in die Apotheken kommt, sehr lang: Zunächst muß in aufwendiger Grundlagenforschung ein geeigneter Wirkstoff gefunden werden, der die biologischen Vorgänge im Organismus in gewünschter Weise beeinflußt. Dem folgen die pharmakologischen und pharmazeutischen Prüfungen, an die sich umfangreiche toxikologische Untersuchungen anschließen. Eine Vielfalt verschiedener Entwicklungsschritte ist notwendig, bei denen Chemiker, Mediziner, Physiker, Pharmakologen, Pharmazeuten und Wissenschaftler vieler anderer Forschungsgebiete zusammenwirken.

In den leistungsfähigen Ländern dauert es in der Regel fünf bis zehn Jahre, bevor ein neues Arzneimittel als zuverlässig angewandt werden kann.



Schneller Pharmaka

Doch diese lange Zeit läßt sich verkürzen, wenn Forschung und Industrie wirksamer zusammenarbeiten, wenn Einrichtungen der Akademie und der Industrie eine „Ehe auf Zeit" eingehen und gemeinsam Schwerpunktfragen der Forschung bis hin zur Anwendung der neuen Erkenntnisse lösen. Den Beweis dafür liefern das Institut für Wirkstofforschung der AdW und das Institut für pharmakologische Forschung der VVB Pharmazeutische Industrie, die seit Januar 1976 im Akademie-Industrie-Komplex „Arzneimittelforschung" in Berlin-Friedrichsfelde zusammenarbeiten (und dabei auch unmittelbar Kontakt zum VEB Berlin-Chemie halten, einem bedeutenden Arzneimittelproduzenten unserer Republik).

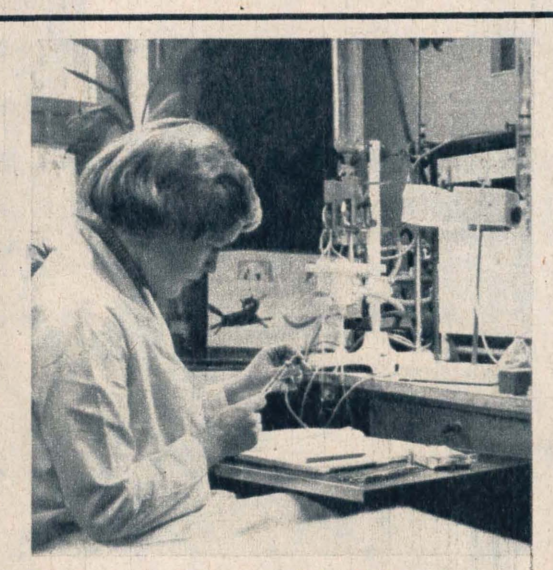
Was ist ein Akademie-Industriekomplex? In Berlin-Friedrichsfelde konzentriert man die Kräfte des Forschungsprozesses auf alle Phasen, angefangen bei der Grundlagenforschung bis hin zur Überführung in die Produktion. Partnerschaft auf Zeit ist Merkmal dieser Kooperationsform. Beide Institute vereinigen Teile ihres Forschungspotentials – so lange, bis die gestellte Forschungsaufgabe gelöst ist. Dabei werden auch gemeinsame Laborkollektive gebildet. So bestehen bereits seit 1976 zwei Arbeitsgruppen, denen Mitarbeiter beider Institute angehören. Gleichzeitig aber arbeiten beide Einrichtungen entsprechend ihrer Spezifik als Industrie- bzw. Grundlagenforschungsinstitut eigenständig an ihren Themen.

In dieser Dialektik von enger Zusammenarbeit und eigenständiger Weiterentwicklung liegt eine wichtige Quelle der Erfolge des Akademie-Industrie-Komplexes. Schwerpunkt der Arbeit der Akademieforscher ist die Suche nach neuen chemischen Substanzen, mit denen die Stoffwechselprozesse des menschlichen Körpers beeinflußt werden. Erforscht wird der Zusammenhang zwischen chemischer Struktur und biologischer Wirkung dieser Stoffe.

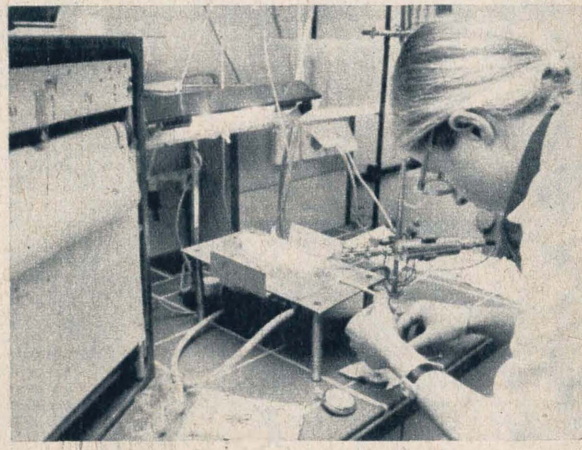
Zu den wichtigsten Vorteilen der neuen Kooperationsform zählt Prof. Dr. Erhard Göres, Direktor des Instituts für pharmakologische Forschung, die jetzt mögliche relativ schnelle Entwicklung von Pharmaka: „Die Konzentration an einem Ort hat neue Möglichkeiten eröffnet, die bisher nicht gegeben waren. In den ersten Jahren hat es in einigen Arbeitsrichtungen eine rasche inhaltliche Entwicklung gegeben. Gegenwärtig untersuchen wir zehn Substanzen bzw. Präparate, einige davon auf einem weit vorangeschrittenen Entwicklungsstand. Ohne den Akademie-Industrie-Komplex wären diese zehn Projekte noch nicht so weit gediehen."

Als Gewinn des Akademie-Industrie-Komplexes für sein Institut sieht Prof. Göres den methodischen Vorlauf, den die Partnereinrichtung als Grundlagenforschungsinstitut hat: „Diesen Vorlauf, das gesamte methodische Repertoire, können wir jetzt ohne Schwierigkeiten für die Industrieforschung und ohne unnötigen Aufwand für die Lösung wissenschaftlicher Aufgaben der pharmazeutischen Industrie einsetzen."

So gelang es den Industrieforschern, eine Aufgabe für das Arzneimittelwerk Dresden in we-



Bevor ein neuartiges Arzneimittel produziert werden kann, sind zahlreiche Tests zum Struktur-Wirkmechanismus einer neuen Substanz notwendig.



Dazu gehören Untersuchungen über Organ- und Systemwirkungen, beispielsweise des Zusammenhangs von Nierenstoffwechsel und Blutdruck.

niger als der Hälfte der bisher benötigten Zeit zu lösen. Aufgaben, die bisher zwei bis drei Jahre in Anspruch nahmen, lassen sich durch die Konzentration der Forschungspotentiale im Akademie-Industrie-Komplex innerhalb eines Jahres bewältigen.

Patent für Syntheseverfahren

Wie Ergebnisse der Grundlagenforschung unter den neuen Bedingungen bis zur Produktionsaufnahme im VEB Berlin-Chemie von ihren geistigen Vätern betreut werden, haben Mitarbeiter der Abteilung Synthese/Analytik des Akademieinstituts an einem neuen Medikament praktiziert: ein Thyreotropin freisetzendes Hormon (TRH), das in der Schilddrüsendiagnostik benötigt wird.

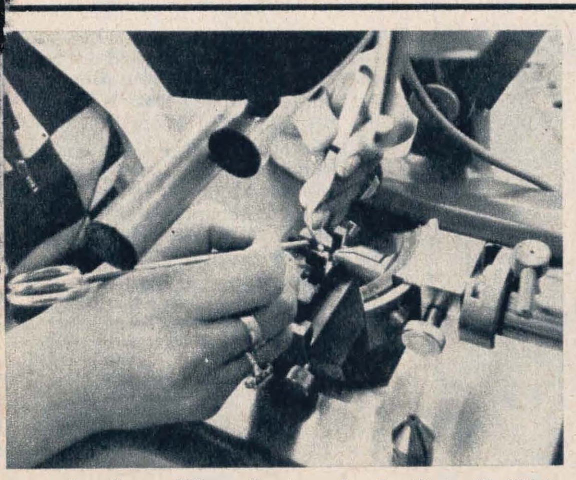
1974 wurde in Friedrichsfelde in Kooperation mit dem VEB Berlin-Chemie ein neues Syntheseverfahren für dieses Peptid entwikkelt, das inzwischen patentrechtlich geschützt ist. Im Forschungslabor stellten die Wissenschaftler die ersten 5 g der Mustersubstanz her. Diese Menge reicht für 10 000 pharmazeutische Einzeldosen aus – Grundlage für die gutachterlichen und vorklinischen Untersuchungen. Die Produktion des Medikaments im VEB Berlin-Chemie ist nun angelaufen. In vierzehn Kliniken und Krankenhäusern ersetzt es bisherige Importe.

„Bei diesem Vorhaben sammelten wir viele Erfahrungen", sagt uns Prof. Dr. Hartmut Niedrich, Leiter der Abteilung Synthese und Analytik des Instituts für Wirkstofforschung. „Jetzt, bei der Überführung einer weiteren Substanz, sind wir schon klüger. Einiges läßt sich mit weniger Aufwand und größerem Effekt leisten." Dabei erweist sich die Industrie auch als Helfer für praktische Fragen der Forschung.

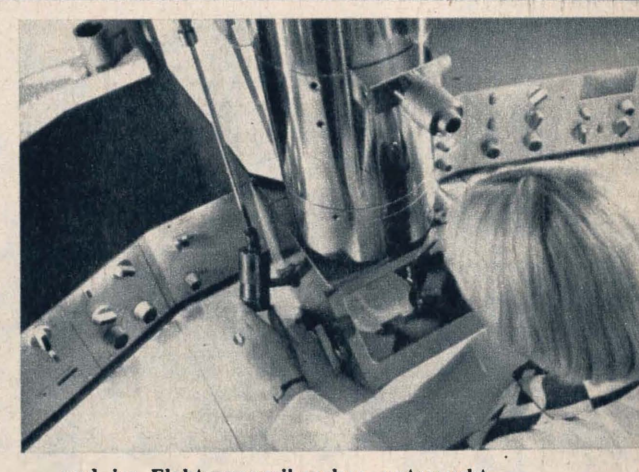
Mit ihrer Hilfe lösen die Forscher problemlos und in hoher Qualität beispielsweise die Aufgabe der sterilen Ampullierung der in den Forschungslaboratorien produzierten Substanzmengen für die Testserien. Das Institut für pharmakologische Forschung, so meint Dr. Peter Henklein aus dem Institut für Wirkstofforschung, wird sich bei dieser Zusammenarbeit auch künftig als wirksames Koppelglied zwischen Grundlagenforschung und Produktion bewähren.

Die bei der Überführung des TRH gewonnenen Erfahrungen können schon jetzt bei der Vorbereitung eines neuen Peptids für die Dauerproduktion genutzt werden: dem Pankreozymin, das in der Gallendiagnostik angewendet werden kann. Das als Patent angemeldete Syntheseverfahren ist der Industrie bereits übergeben worden, die nun für die vorgeschriebenen Schritte bis zur Registrierung des Medikaments verantwortlich ist. Die Prüfungen dieser Substanz hat das Institut für pharmalogische Forschung übernommen. Hier zeigen sich deutlich die Vorzüge der Arbeitsteilung im Akademie-Industrie-Komplex. Pankreozymin soll beim VEB Berlin-Chemie in die Produktion gehen, wenn alle Hürden erfolgreich genommen sind.

„Den Nutzen des Akademie-Industrie-Komplex verdeutlicht eine weitere gemeinsame Aufgabenstellung. Dieses Projekt wäre ohne die Gründung des



An einem Ultramikrotom des Instituts für Wirkstofforschung können histologische Schnitte mit einer Dicke von 10^{-7} bis 10^{-8} m hergestellt werden. 10^{-8} m Dicke bedeutet, daß eine 1 mm dicke Scheibe in 100 000 Scheiben zerlegt werden könnte. Die so gewonnenen Schnitte werden unter einem Lichtmikroskop auf Kupfernetze aufgefangen ...



... und im Elektronenmikroskop untersucht. Hier können am biologischen Material noch Strukturen ausgelöst werden, die nur 7 bis 10 Å (1 Å = 10^{-10} m) auseinanderliegen. Das entspricht zwei bis drei Atomschichten in einem Eisenkristallgitter.

Komplexes überhaupt nicht zustande gekommen", schätzt Dr. Volker Hagen, Leiter der Abteilung Chemie des Instituts für pharmakologische Forschung, ein. Seine Abteilung beschäftigt sich mit der routinemäßigen Erfassung von neuen Wirksubstanzen, mit der Erarbeitung eines EDV-gerechten Systems für die Substanzerfassung und Befunddokumentation und mit der Strukturwirkungsanalyse, die die Beziehungen zwischen der chemischen Struktur und der pharmakologischen Wirkung am biologischen Objekt aufdeckt.

Die gut durchdachte Organisation der wissenschaftlichen Arbeit hilft, aufwendige Synthesen, vermeidbare Testuntersuchungen, also kostbare Forscherzeit einzusparen. Schon Bekanntes wird zielstrebig für die eigene Arbeit genutzt und nicht erst neu wieder erkundet. „Ohne die bereits in Vorbereitung des Akademie-Industrie-Komplexes geleisteten Arbeiten wären derartige Untersuchungen heute noch nicht möglich", unterstreicht Dr. Krey.

Gemeinsam und getrennt?

Bei all diesen Gemeinsamkeiten stellt sich natürlich die Frage, ob zwei getrennte Institute zweckmäßig sind. In beiden Einrichtungen antwortet man mit Entschiedenheit: Ja! Denn es geht darum, die ganze Breite der Aufgabenpalette für die wissenschaftliche Arbeit zu gewährleisten – sowohl Grundlagenforschung als auch angewandte Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben. Neben den Gemeinsamkeiten enthalten die Aufgabenstellungen nämlich auch gegensätzliche Momente, die fast immer zu Problemen führen. Die Wege zu ihrer Lösung, die meist nur in Auseinandersetzungen gefunden werden, sind einmal für diesen, einmal für jenen Partner unbequem. Letztlich aber tragen sie dazu bei, das Niveau der Arbeit in allen Phasen des Forschungsprozesses zu erhöhen. Gemeinsamkeit und Polarisation, so die in der praktischen Arbeit bestätigte Überzeugung der Forscher in Berlin-Friedrichsfelde, sind zwei notwendige Seiten, die die wissenschaftliche Arbeit für ein gemeinsames Ziel spürbar fördern.

Die Arbeit des Akademie-Industrie-Komplexes ist aber nicht nur deshalb bedeutsam, weil sie Forschungsfragen eines Industriezweiges wirksam lösen hilft. Die Akademie- und Industrieforscher erproben mit ihrer Arbeit zugleich eine weitere Organisationsform, um auf spezifische Weise zur Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts beizutragen.

Dr. Wolfgang Spickermann



Mathematische Modelle werden am Institut für pharmakologische Forschung geschaffen, die das Auffinden neuer Arzneimittel beschleunigen sollen. Dazu benutzt man auch einen Kleinrechner aus der Ungarischen Volksrepublik. Denn für das Auffinden eines neuen Wirkstoffs müssen 5000 bis 10 000 Substanzen geprüft werden. Die dabei anfallenden großen Datenmengen sind nur mit moderner Rechentechnik zu bewältigen.

Fotos: ADN-ZB

MEER WERTE

Monopole greifen nach den Bodenschätzen der Tiefsee

Im vergangenen Jahr ließen zwei Meldungen über Versuche zur Bergung von Bodenschätzen aus der Tiefsee aufhorchen. In einer Nachricht vom März 1978 hieß es, daß es dem amerikanischen Förderversuchsschiff „Sedco 445" gelungen sei, Manganknollen aus 5000 m Tiefe im zentralen Pazifik zu fördern. Ende März 1979 war einer Meldung zu entnehmen, daß die „Sedco 445" Marseille verlassen habe, um experimentell als „schwimmendes Bergwerk" im sogenannten „Atlantis II-Tief", einer 2200 m tiefen Senke im Roten Meer, Erzschlamm zu gewinnen.

Entdeckung der Meeresschätze

Nachrichten über Versuchsförderungen von Bodenschätzen aus der Tiefsee werden meist noch mit Erstaunen zur Kenntnis genommen. Genauer betrachtet verbirgt sich dahinter jedoch nicht mehr viel Sensationelles. Das Wissen über das Vorhandensein von Bodenschätzen auf dem Grund der Meere geht auf langjährige Forschungen zurück.

Die vor rund hundert Jahren erstmals vom britischen Forschungsschiff „Challenger" entdeckten Manganknollen weckten wegen der seit mehreren Jahren wachsenden Rohstoffprobleme in vielen Ländern ein lebhaftes Interesse für die Nutzung solcher Bodenschätze. So begannen vor etwa zehn Jahren intensivere Erkundungen nach abbauwürdigen Lagerstätten. Gleichzeitig kam es zu Theorien über die Genese der marinen Sedimente. Heute gibt es dazu weitgehend übereinstimmende Auffassungen. Erzknollen bzw. -schlamm bildeten sich in Jahrtausende dauernden Prozessen, die Geröllkörner bei tektonischen Bewegungen der Erdkruste anreicherten. Dabei

MEERESBERGBAU

Wie im wilden Westen

Die Bundesrepublik gehört schon zu den Verlierern der Internationalen Seerechtskonferenz, obwohl das Völker-Spektaktel der Vereinten Nationen noch gar nicht abgeschlossen ist. Um die deutschen Interessen wenigstens beim Tiefseebergbau zu wahren, will der Bundestag nun eine nationale Regelung verabschieden, die deutschen Firmen Sicherheit bei ihren Investitionsentscheidungen bietet.

der Goldgräberzeit" befallen. Was sie tun, fügt der Vize-Vorsitzende der Jusos hinzu, entspräche „imperialistischer Kanonenbootpolitik des letzten Jahrhunderts". Den Grund für diese Attacke bildet eine gemeinsame Initiative der drei Bundestagsfraktionen. Sie wollen in den nächsten vier Wochen ein nationales Gesetz zur Regelung des Meeresboden-Bergbaus verabschieden. Es soll als

FORSCHUNGSSCHIFF VALDIVIA

spielten vulkanische Ausscheidungen, nachfolgende chemische Reaktionen und bestimmte Bakterien eine Rolle.

Die Menge der in diesen Formen auf dem Meeresboden lagernden Erze, Edelmetalle und anderen Rohstoffe wird auf 8 Mrd. t geschätzt.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß es auf dem Grund der Weltmeere reiche Schätze zu bergen gibt. Es waren zunächst allerdings zahlreiche technische Probleme damit verbunden. Anfang der siebziger Jahre begannen Entwicklungsarbeiten und großtechnische Erprobungen von geeigneten Fördertechnologien. Neben Gruppierungen aus den USA, Japan, Kanada, Frankreich und der BRD war es auch die UdSSR, die Erzsuchschiffe einsetzte und mit der Anlage „Molljusk" Erfolge bei der Gewinnung von Zink vor der Küste Jakutiens und im japanischen Meer vermelden konnte.

Außer der „Sedco 445" haben aus den kapitalistischen Ländern noch mehrere Schiffe eine Rolle gespielt. Die wichtigsten waren das amerikanische Forschungsschiff „Glomar Challenger", das seit 1968 mehrere hundert Tiefseebohrungen niederbrachte; das Gewinnungsschiff „Queen Miner" (USA), das 1970 vor Florida erstmalig Manganknollen aus 1000 m Tiefe förderte und schließlich die Forschungsschiffe der BRD „Valdivia" und „Sonne".

Trotz beachtlicher Fortschritte wird es noch einige Jahre dauern, bis es zu einer großtechnischen Förderung der Rohstoffe kommt. Verschiedene Ankündigungen der letzten Jahre erwiesen sich als verfrüht. Man darf wohl neuere Terminvorstellungen als realistischer bezeichnen, die mit einem Beginn des Abbaus Mitte der achtziger Jahre rechnen. Erreicht werden soll eine Jahresförderung von etwa 3 Milionen t.

Konkurrenz auf dem Meeresgrund

Die bisherige Entwicklung zeigt, daß es noch mancherlei Probleme zu bewältigen gibt. Diese sind nicht nur technischer oder finanzieller Art, wenn man an die Auswahl der günstigsten Fördertechnologien oder die Meisterung des Kostenfaktors denkt. Sie sind vor allem auch politischer Natur. Das trat spätestens zutage, als Meldungen und Berichte zu dieser Thematik in westlichen Medien veröffentlicht wurden. Sie ließen erkennen, daß sich mit dem Griff nach den Bodenschätzen der Tiefsee ein neues Kapitel im Kampf der Monopole um die Aufteilung der

MEER WERTE



Welt in Einflußsphären ankündigt.

Einige Schlagzeilen aus der imperialistischen Presse mögen diese Feststellung belegen. Da heißt es u. a.:

„Die heiße Phase in einem gigantischen Wettlauf um nahezu unerschöpfliche Schätze aus dem Meer hat begonnen."

„Da winken Milliarden-Gewinne, wenn das Vorhaben gelingt."

„Start unter strengster Geheimhaltung, da es keine rechtliche Absicherung für ein ‚Claim' auf hoher See gibt."

Solche Stimmen machen deutlich, was für die Monopole hier im Spiel ist. In Anlehnung an Zeiten des „Goldrausches" möchte man „wie im wilden Westen" in der heutigen Zeit gerne auf dem Weltmeer „Claims" abstekken, um die wesenseigene Gier nach Profiten zu befriedigen.

Da die Zeiten nun aber nicht mehr so sind, beginnt auch gleich das große Wehklagen und die offene Bekundung von Neid und Unwillen über die Lage der BRD. Das erkennt man an Äußerungen wie „Die BRD gehört zu den großen Verlierern der internationalen Seerechtskonferenz. Die Einführung einer 200-Meilen-Zone bringt für sie nur Kies und Sand. Langküstenländer und Inselstaaten sind bevorzugte Erben. Die USA hätten z. B. eine Fläche von etwa 15,5 Millionen km^2 zur Verfügung, während die BRD nur 36 000 km^2 erhalte."

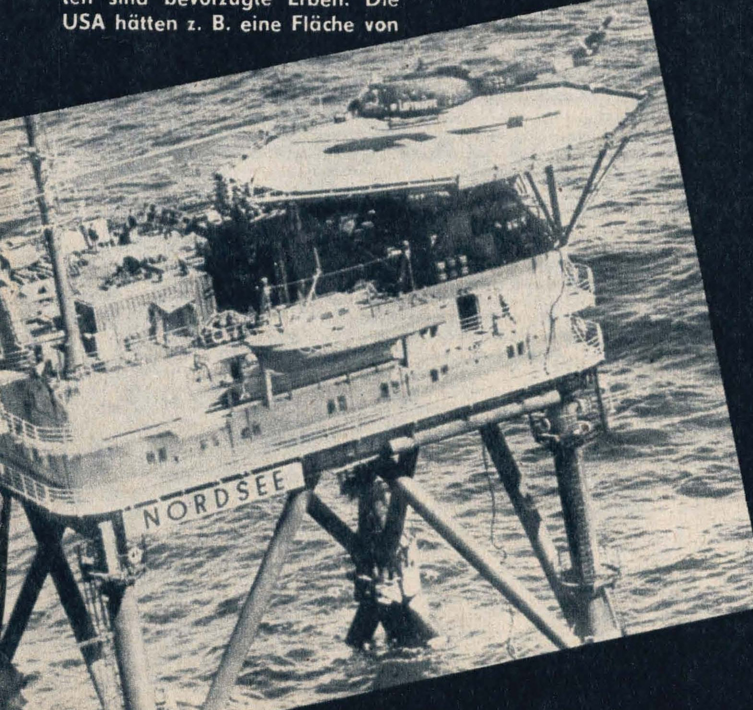
Hier taucht er also wieder auf, der sattsam bekannte Geist des deutschen Imperialismus, mit dem typischen Gehabe des angeblich Benachteiligten. Aber nicht genug damit, bekundet man auch gleich noch Unmut gegenüber den Rechten und Ansprüchen der juristischen Eigentümer und lamentiert über latente Unsicherheit bzw. Einschränkung der Freiheit der Meere.

Besonders verärgert zeigte man sich darüber, daß das bekannte Massachusetts Institute of Technologie vor einiger Zeit eine Untersuchung vorlegte, wonach der Tiefsee-Bergbau bei relativ niedrigen Kosten hohe Profite verspreche. Das habe zur Folge gehabt, daß von den Entwicklungsländern als Anrainer überzogene Abgabeforderungen gestellt würden. Die eigenen Gewinnaussichten würden dadurch schließlich fragwürdig. Unter Hinweis auf die fehlenden Potenzen der Entwicklungsländer wird versteckt gedroht, daß unter diesen Umständen wahrscheinlich überhaupt die Förderung der Meeresbodenschätze aufgeschoben werden müsse, bis die andere Seite sich eigenen Vorstellungen anpaßt.

Ein solches Auftreten maßgeblicher Kreise der BRD ist nicht überraschend. Als rohstoffarmes Land hatte man sich hier große Hoffnungen auf den Tiefsee-Bergbau gemacht. Er soll als ein Instrument langfristiger Rohstoffpolitik zu mehr Versorgungssicherheit und verminderter Abhängigkeit führen. Gleichzeitig sollen auf diesem Wege aber vor allem neue Profitquellen zum Sprudeln gebracht werden. Private und staatliche Aktivitäten gehen dabei Hand in Hand.

Als Hauptakteur tritt in der BRD ein Zusammenschluß der Deutschen Schachtbau- und Tiefbohr GmbH mit der Preussag auf. Diese Unternehmen haben sich ihrerseits noch mit amerikanischen, japanischen und kanadischen Firmen zur Ocean Mining Incorporated (OMI) vereinigt, um gegenüber einer anderen kapitalistischen Gruppierung, der „Deepsea Ventures", die 1977 ebenfalls Förderversuche unternahm, besser bestehen zu können. Wie stets bei aufwendigen, aber noch nicht unmittelbar ertragbringenden Unternehmungen wird der kapitalistische Staat auch auf diesem Gebiet zum aktiven Helfer für die Monopole, damit deren Ausgaben für Forschung und Entwicklung möglichst niedrig gehalten werden. Über Forschungsministerien und Stiftungen fließen Millionenbeträge an die Firmen und meist sind die staatlich finanzierten Forschungsschiffe als materielle Beigabe eine entscheidende Unterstützung.

Es soll nicht in Zweifel gezogen werden, daß Erkundungen und Förderversuche in der Tiefsee aufwendige Unternehmen sind. Es fallen hohe Kosten an, wenn Forschungsschiffe mit rund 100 Mann Besatzung an Matrosen, Bohrmännern, Wissenschaftlern und Technikern, ausgerüstet mit



Tiefseekameras, Luftkanonen sowie Greif- und Saugtechnik monatelang im Einsatz sind. Aber sind dann die Lösungen gefunden, scheffeln die Monopole die Profite.

Vorerst läuft noch die Suche nach den rationellsten Abbautechnologien. Der Kreis der erprobten Verfahren erstreckt sich von hydraulischen und hydropneumatischen Verfahren über die Unterflurseparation bis zum Airlift. Die Entscheidung der kapitalistischen Firmen über die Anwendung eines bestimmten Verfahrens wird nicht alleine vom Aspekt der technischen Perfektion getroffen werden. Wichtiger erscheint, daß gewinnversprechende Ergebnisse erzielt werden. Und das muß zumindest bedenklich stimmen, weil nachteilige Folgen für die menschliche Umwelt nicht auszuschließen sind.

Verträge statt Rivalität

Die bisherigen Erfahrungen haben erkennen lassen, daß beim Tiefsee-Bergbau Erzschlamm offensichtlich einfacher zu fördern ist als Manganknollen.

Diese Tatsache ist vor allem von den auf diesem Gebiet tätigen Kreisen der BRD mit Interesse registriert worden. Für sie erscheint zumindest vorerst die Gewinnung von Zinkschlamm aussichtsreicher als der Zugang zu anderen Bodenschätzen des Meeres. Diese Situation findet man in Äußerungen unterstrichen, wonach die juristischen Verhältnisse mit den Anrainern des Roten Meeres – Sudan und Saudi Arabien – geklärt seien. Hier brauche man keine Angst zu haben, daß der Preussag jemand die Lagerstätten streitig mache. Hier gehe es sozusagen nur noch ums „Abernten". – Ist die Lage wirklich so? In Wirklichkeit bleiben noch recht große Risiken!

Als ungelöst und problematisch muß auf alle Fälle noch die Frage nach der Aufbereitungsmethode der geförderten Tiefsee-Bodenschätze eingeschätzt werden. Was geschieht denn mit den extrem feinen Schlammpartikeln, die mit dem Erz vom Boden an die Oberfläche gefördert werden? Wo gibt es schon das einwandfrei funktionierende Förder- und Aufbereitungssystem, das Zerstörungen oder Schäden der empfindlichen Fauna und Flora der Meere vermeidet, wenn die ausgesonderten Abfälle freigesetzt werden? Das sind gewichtige Fragen, an denen nicht leichtfertig vorbeigegangen werden darf. Es kann keineswegs befriedigen, wenn in einer westdeutschen Publikation die Meinung vertreten wird, es dürften keine g r ö ß e r e n Umweltverschmutzungen eintreten. So könnte sich der Nutzen des Tiefsee-Bergbaus einmal schnell in sein Gegenteil verkehren – in diesem Falle aber nicht für die Nutzer.

Die Nutzung der Ressourcen der Weltmeere ist heute zweifellos eine herangereifte Aufgabe. Die Menschheit kann und will auf die Schätze des Meeresbodens nicht mehr verzichten. Die Erschließung dieser Naturreichtümer darf aber nicht vom Profitstreben der Monopole bestimmt werden. Die Auswirkungen für die menschliche Gesellschaft könnten katastrophal sein. Es muß hier erinnert werden, daß es kapitalistische Unternehmen waren, die skrupellos hochgiftige chemische oder radioaktive Abfälle auf normale Mülldeponien oder ins Meer versenkten. Durch leichtfertig verschuldete Tankerhavarien traten in den angrenzenden Küstengebieten verheerende Umweltschäden auf.

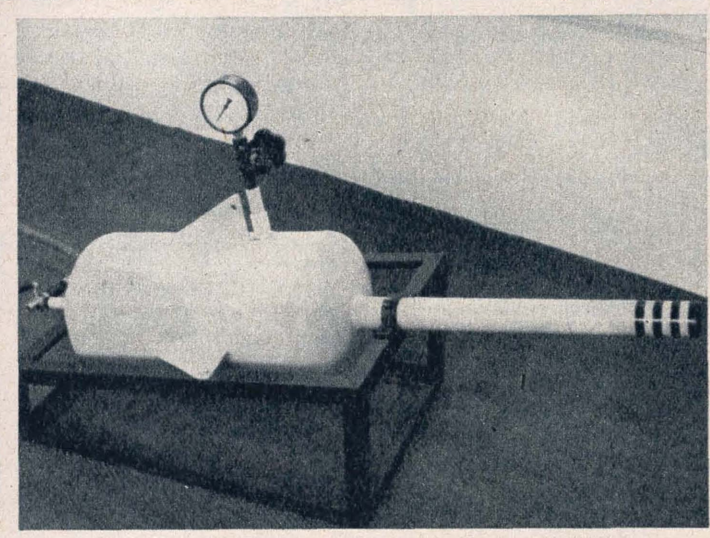
Die Gewinnung von Rohstoffen aus dem Meer könnte bei dem arteigenen Streben der Monopole nach Kosteneinsparung zur Profitmaximierung ähnliche Folgen heraufbeschwören. Das biologisch in sich geschlossene ökologische System der Weltmeere könnte erheblich gestört werden. Zurecht besteht die Forderung, auch auf diesem Gebiet vernünftige Wege im Rahmen einer internationalen Zusammenarbeit der Länder zu beschreiten, die über das ökonomische und wissenschaftlich-technische Potential verfügen bzw. die Hoheitsrechte über solche Ressourcen ausüben. Da das bisherige Seerecht für die neuentstandenen Probleme noch keine ausreichenden Regelungen anbietet, erwächst der UN-Seerechtskonferenz eine hohe Verantwortung. Es ist notwendig, völkerrechtlich verbindliche Festlegungen für die Nutzung der Ressourcen der Meere zu treffen. Die Schaffung einer internationalen Meeresbodenbehörde wird ein wichtiger Schritt auf diesem Weg sein.

Bestimmten kapitalistischen Kreisen gefällt es verständlicherweise nicht, daß ihnen der sehnlichst gewünschte freie Zugriff zu den Schätzen der Tiefsee eingeschränkt wird. Sie möchten viel lieber ihre alten Monopolpraktiken sowohl bei den Fördermethoden als auch im Auftreten gegenüber den lange Zeit von ihnen abhängigen Entwicklungsländern fortsetzen. Aber die Verhältnisse in der Welt sind heute auch hier nicht mehr so. Es wird ihnen nichts nutzen, hoch zu pokern, wie sie selbst sagen. Die Schätze des Meeres werden den Menschen nicht neues Unheil, sondern Segen bringen.

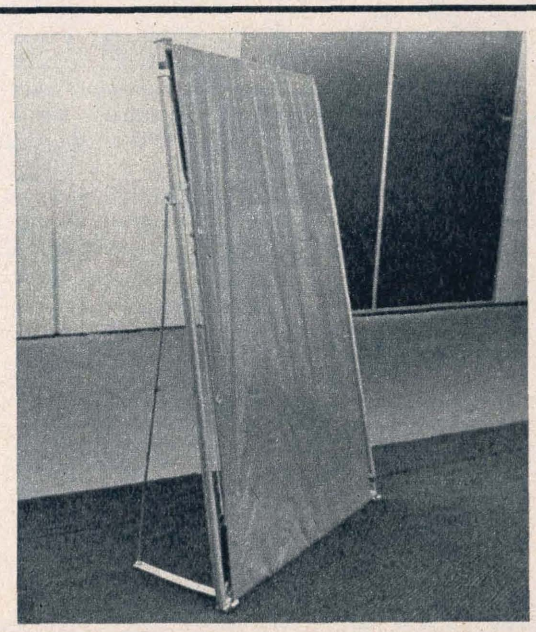
Willi Günther



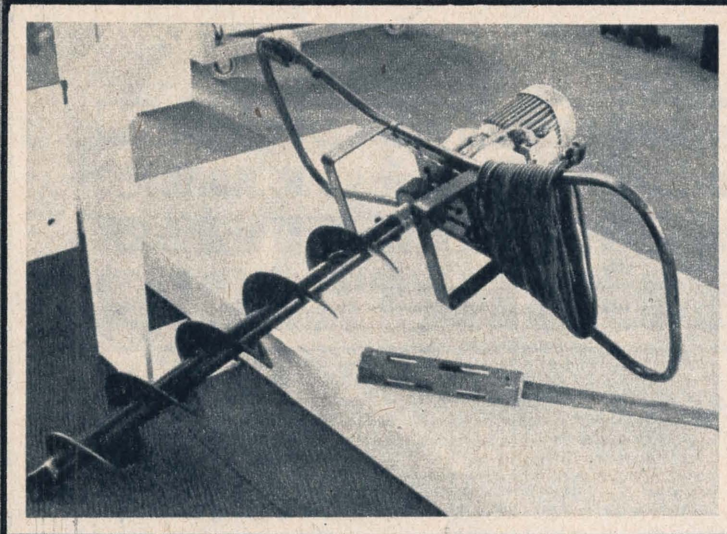
Nachnutzung



Luftstoßerzeuger
entwickelt von einem Lehrlingskollektiv des VEB Kraftfahrzeugwerk „Ernst Grube“, 962 Werdau, Greizer Straße 70.
Das vielseitig anwendbare Gerät dient der Erzeugung von Luftstoßwellen hoher Leistung bei geringstem energetischen Aufwand und entspricht dem Welthöchststand auf diesem Gebiet. Im Ursprungsbetrieb wird es als Bunkerschießanlage für rohbraunkohlegefeuerte Kessel eingesetzt und kann in allen gleichgearteten Bereichen nachgenutzt werden.

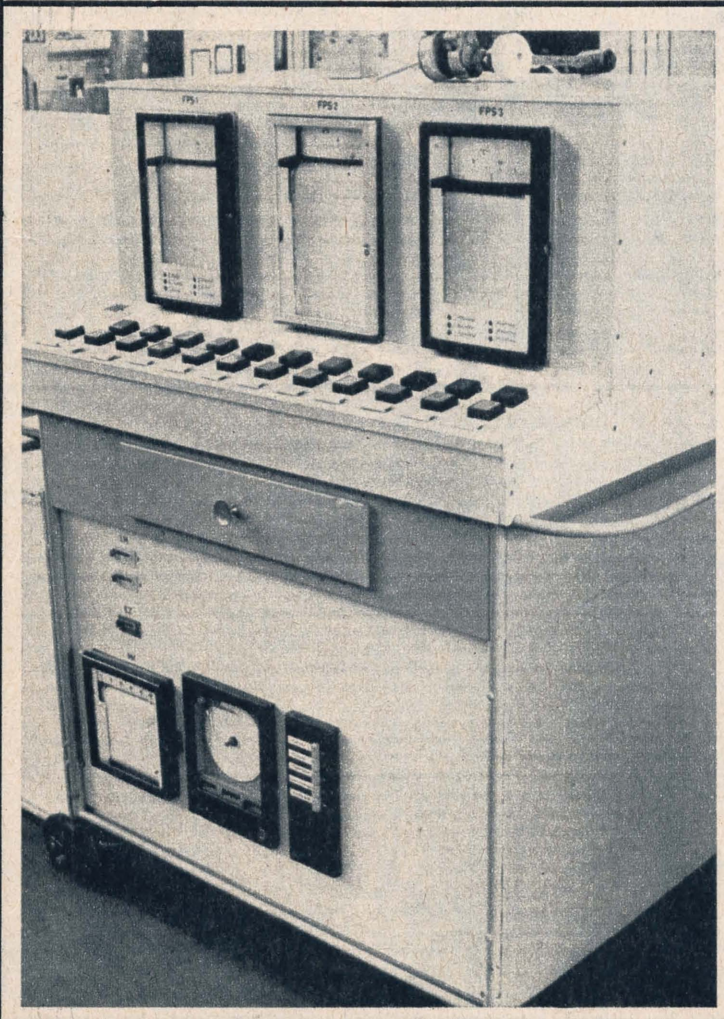


Verstellbarer Rahmen zum Abdecken von Fenstern
entwickelt von einem Lernaktiv der PGH des Malerhandwerks, 1613 Wildau, Grüne Schanze.
Das Exponat eignet sich zu Arbeiten an Fassaden oder in Innenräumen und vermeidet ein Verschmutzen der Fenster. Der Rahmen ist verstellbar und kann für Fenstergrößen von minimal 100 mm × 80 mm und maximal 170 mm × 140 mm verwendet werden. Er ist ständig wiederzuverwenden und einfach in der Anwendung. Zeitaufwendiges Anfertigen von Holzrahmen entfällt.



Erdbohrgerät
entwickelt von einem Jugendkollektiv der
INTERFLUG,
1189 Schönefeld, Flughafen.

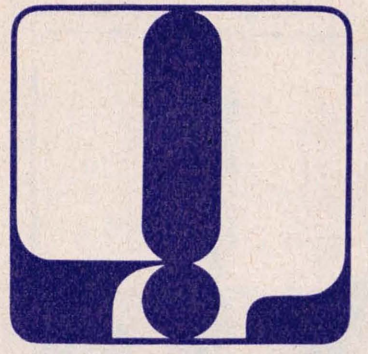
Das Gerät wird durch einen E-Getriebemotor angetrieben und erreicht Bohrtiefen von 3000 mm bei einem Durchmesser von 300 mm im Erdreich und 600 mm bei einem Durchmesser von 80 mm im Beton. Der Arbeitszeitaufwand wird gesenkt, die Arbeit erleichtert. Das Gerät ist in allen Baubetrieben anwendbar.



Transportabler Meßplatz
entwickelt von einer Jugendbrigade des
VEB Textilwerke Mülsen,
9516 Mülsen St. Jacob,
Nebenstraße 18.

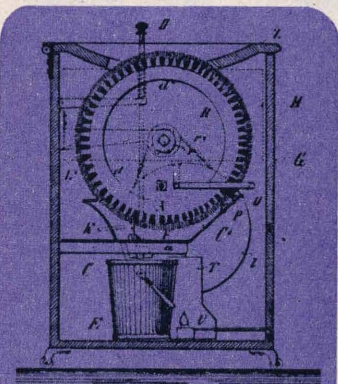
Mit dem transportablen Meßplatz können subjektive Fehlererscheinungen im Produktionsprozeß ausgeschaltet werden. Über die Anzeige und Registrierung technologischer und ökonomischer Parameter erfolgt ein sofortiges Auswerten der Fehlerursachen. Der Meßplatz hilft die Qualität in der Textilveredlung verbessern, ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Erarbeitung von Technologien und WAO-Studien und in verschiedensten Bereichen der Konsumgüterproduktion nachnutzbar.

Fotos: Zielinski (3); Kersten

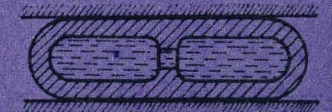


ERFINDER TRAINING

mit Dr. Erhard Hayde



Patent vom 6. 1. 1893:
GESÄSSREINIGUNGSAPPARAT
Ludwig Rieder glaubte eine Bedarfslücke entdeckt zu haben, als er seinen Apparat anmeldete: Die Reinigung erfolgt durch zwei mit weichen Borsten überzogene Scheiben in einer Größe von etwa 70 cm, von denen die eine feucht, die andere trocken laufend drehbar gelagert ist. Zum Zwecke der selbstätigen Reinigung der Scheiben laufen diese durch einen Behälter.



Patent vom 28. 3. 1979:
DICHTUNG FÜR FUGEN
Dipl.-Ing. Werner Streubel schlägt zur Dichtung für Fugen einen Hohlprofilstrang aus elastischem Werkstoff vor, der einen flachen Querschnitt aufweist mit in Längsrichtung verlaufenden Hohlräumen sowie einem Mittelsteg. Er wird in einzelne flüssigkeitsgefüllte Kammern aufgeteilt, die ein hohes Maß an Fugendichtigkeit auch unter der Einwirkung von Umwelteinflüssen ermöglichen.

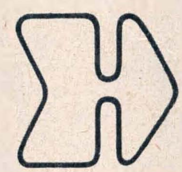
Wir beginnen hier mit einer Beitragsfolge für alle, die ihre schöpferischen Fähigkeiten entwickeln wollen. An unserer „Kreativitäts-Akademie" kann jeder mitmachen – ohne Aufnahmeprüfung und ohne Prüfungsfieber. Voraussetzung ist lediglich Lust am Knobeln, Interesse an technischen Lösungen und der Wille, durch eigene Leistungen Bestehendes zu verbessern und Neues, Besseres zu (er)finden und zu verwirklichen. Wir werden Euch hinter die Tür schauen lassen, die mit der Aufschrift „Schöpfertum" versehen ist.

In jeder Folge wird eine Trainingsaufgabe gestellt. Damit kann jeder die Fähigkeiten an sich trainieren, die für das schöpferische Denken nötig sind. Wir sind gespannt auf Eure Lösungen und werden die besten in jeder Folge mit einem „Jugend + Technik"-Poster auszeichnen. Es lohnt sich, bei jeder Aufgabe mitzuknobeln. Beharrlichkeit und Ausdauer sind nämlich Eigenschaften, die eine kreative Persönlichkeit auszeichnen. Wenn dazu noch eine Prise Originalität kommt, wird das von uns nochmals belohnt: den aktivsten Teilnehmern winken Preise in Form einer Poster-Sammelmappe von „Jugend + Technik".

Außerdem werden wir in jeder Folge interessante Erfindungen aus der DDR oder anderen Ländern vorstellen – auch einige kuriose, um Eure Phantasie anzuregen. Denn gute Ideen kann es nicht genug geben. Wir sagen: Je mehr, desto besser für unsere Volkswirtschaft. Ihr fragt: Wie sieht es damit bei uns aus, wo stehen wir? Eine kleine Bilanz: In der DDR wird an jedem Arbeitstag etwa alle 30 Minuten eine erfinderische Idee geboren. In Berlin, der Hauptstadt unserer Republik, wird an jedem Arbeitstag alle 5 Minuten eine Neuererleistung in die Produktion überführt. Das sind hohe schöpferische Leistungen. Viele hunderttausend Arbeiter, Ingenieure, Wissenschaftler sind daran beteiligt. Aber reicht das aus, um mit dem Niveau von Wissenschaft und Technik und im Tempo mit der internationalen Entwicklung Schritt zu halten? Die Partei sagt: Es geht um ein Höchstmaß an Effektivität und Qualität der Arbeit, es geht heute darum, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt energisch zu beschleunigen. Intensivierung heißt hier der Schlüssel zu Spitzenleistungen. Und damit sind wir schon mitten in unserem ersten Thema:

Intensivierung und Schöpfertum

An uns liegt es, diesen Schlüssel zu gebrauchen und auf wich-



tigen technischen Gebieten nicht im Mittelfeld stehenzubleiben, sondern bis zur Spitze vorzustoßen, mitzumischen, wenn es um höchste Leistungen geht. Wie ist das zu erreichen? Der Weg zur Spitze führt über die komplexe Anwendung der Intensivierungsfaktoren. Die wichtigsten zeigt das nebenstehende Schema. Sie täglich durchzusetzen, erfordert ein großes Quantum Schöpfertum, das – wie das Blut in unseren Adern pulsiert – jede Phase des Produktionsprozesses durchdringen muß.

Schöpfertum – was ist das eigentlich?

Während man es in frühesten Zeiten nur einem einzigen Wesen, dem Herrgott, zugestand, wandelten sich im Verlaufe der Menschheitsgeschichte die Ansichten. Schon die alten Griechen beschäftigten sich mit der schöpferischen Lösung von



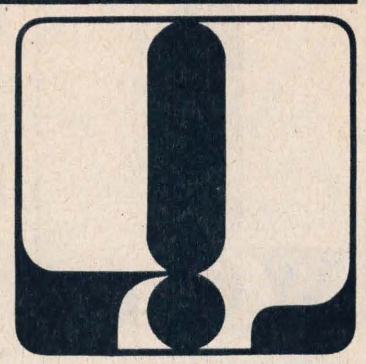
Problemen. Doch sind die vor eintausend oder zweitausend Jahren zu lösenden Probleme denn mit unseren heutigen vergleichbar? Der heilige Benediktus beispielsweise, der um das Jahr 500 lebte, befaßte sich vornehmlich mit der Lösung des Problems, wie man auf Erden möglichst glücklich leben und dennoch in den Himmel kommen könnte. Für die Forscher unserer Tage ist das „himmlische Problem" gelöst. Wir streben danach, Problemlösungen zu finden, die zu einer immer besseren Befriedigung der Bedürfnisse der Menschen im Sozialismus führen. So gesehen sind die Probleme von heute tatsächlich grundsätzlich verschieden zu früher. Aber die Problemlösungen weisen Ähnlichkeiten auf: früher wie heute enthält die beste aller Problemlösungen einen Fehler – sie ist schlechter als die beste aller denkbaren Einzellösungen.

G. S. Altschuler, der Begründer einer erfolgreichen sowjetischen Erfinderschule – bekannt bei uns durch die Broschüre „Erfinden (k)ein Problem" –, faßt Schöpfertum als eine Aufgabe auf, das technisch Denkbare machbar zu gestalten. Aus der Nichtübereinstimmung zwischen Denkbarem und Machbarem resultiert das Schöpferische. Während wir bei jeder wissenschaftlich-technischen Lösung danach streben, eine vollkommene Lösung zu erreichen, ist Schöpfertum ein Prozeß des sich Vervollkommnens – jede neue Problemlösung also im gewissen Sinne unvollkommen, eine Annäherung an die Idealvorstellung.

Schöpfertum heißt also, auf eine einfache Formel gebracht, Ideen zu entwickeln, die Neues beinhalten oder Bestehendes verbessern, die gesellschaftlich nützlich sind. Jeder kann schöpferisch tätig werden, wenn auch das Niveau unterschiedlich ist:

- Schöpfertum für den Hausgebrauch: Bei der Gestaltung der eigenen Wohnung z. B. schafft der Einbau einer Schiebetür Platz für ein Möbelstück.
- Schöpfertum mit betrieblichem Neuheitsgrad: Das Portionieren und Einschachteln von Reißzwecken erfolgte bisher mit Handarbeit, aber Haken, Schrauben und auch Bonbons werden schon lange mit Schlauchbeutel-Verpackungsmaschinen verpackt – eine modifizierte Maschine ersetzt die Handarbeit bei den Reißzwecken.

Zu den höchsten Formen des Schöpfertums rechnen wir international neue technische Lösungen – nicht aber solche Ideen, die gesellschaftlich nicht nützlich

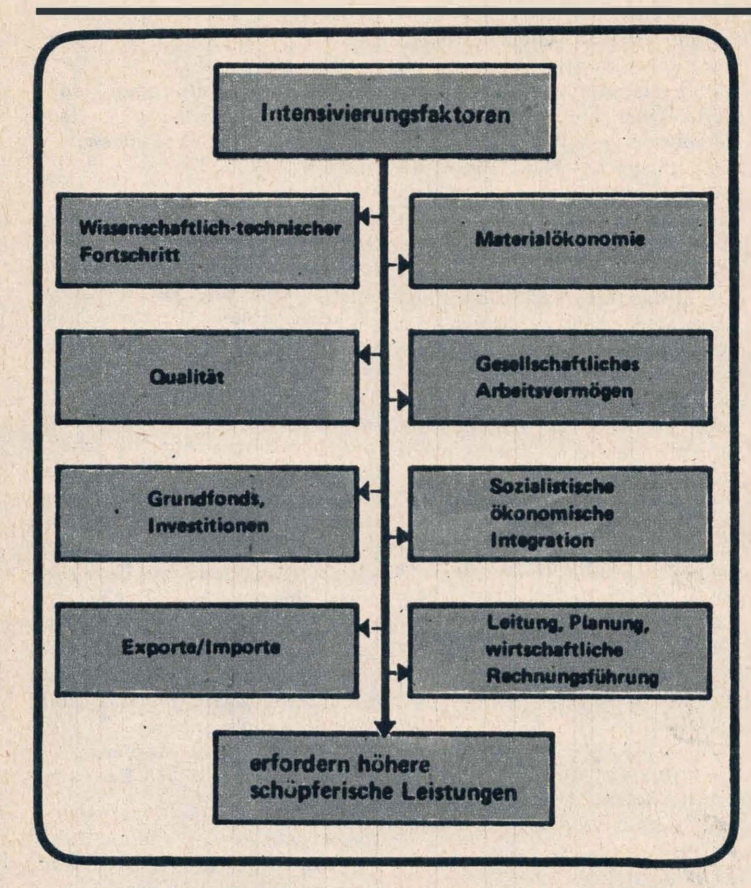


sind. In einem Fernsehfilm aus England läßt sich beispielsweise ein Professor in einem neuen Gefängnis in die angeblich sicherste Zelle einsperren und behauptet, innerhalb einer Woche unerkannt ausbrechen zu können, trotz scharfer Bewachung. Er will damit den Beweis erbringen, daß ein Mensch jedes Ziel, das er sich stellt, auch erreichen kann, wenn das nötige Maß an Intelligenz und geistiger Beweglichkeit vorhanden ist. Er schafft den Ausbruch. Wenn dieser Professor seine Fähigkeiten auf gesellschaftlich nützliche Objekte gelenkt hätte, könnte man ihm eine hohe Kreativität bescheinigen.

Ihr fragt:

Kreativität, was ist denn das?

Handelt es sich hier um ein Modewort oder mehr? Der Begriff ist Ausdruck für die individuelle Fähigkeit des Menschen, neue Erkenntnisse zu gewinnen. Kreativität beruht auf einem Erkenntnisprozeß, bei dem Wissen, Phantasie und methodisches Vorgehen dominieren. Wir werden die Begriffe Schöpfertum und Kreativität gleichbedeutend gebrauchen. Kreativität zeigt sich besonders im fragenden Denken, also darin, Probleme dort zu erkennen, wo andere glauben, es sei schon alles gelöst. Ganz bestimmt gehören dazu Aufgeschlossenheit für Neues, Willensstärke und Begeisterungsfähigkeit. Sicher müssen wir noch etwas Phantasie, eine hohe Risikobereitschaft und Ausdauer hinzufügen.



Dann fehlen noch eine gute Portion Neugierde, ein stets wacher kritischer Verstand und die notwendige Flexibilität – und das Pflichtenheft der kreativen Persönlichkeit ist umrissen.

Wir möchten Euch mit der Vielzahl der nötigen Eigenschaften nicht erschrecken, aber Kreativität ist ein komplizierter und sehr komplexer Vorgang, der die ganze Persönlichkeit erfordert. Nicht nur die eine oder andere Fähigkeit, sondern auch die physische und psychische Stabilität, also körperliches und nervliches Wohlbefinden, gehören dazu und anderes, worüber wir später sprechen werden. Natürlich heißt das nicht, daß eine kreative Persönlichkeit nur aus solchen positiven Eigenschaften besteht. Sie ist ein Mensch wie jeder andere, der sich „nur" dadurch auszeichnet, daß er bessere Leistungen als andere vollbringt. Er ist besser, weil er diese positiven Eigenschaften an sich entwickelt und stärker nutzt als andere und dem entgegenwirkende Bestrebungen – wie Gleichgültigkeit, Vorurteile, Befürchtungen, Überheblichkeit, Unbeständigkeit, Gewohnheit – in seinen Gedanken und Handlungen unterdrückt. Eine Idee entsteht immer im Kopfe eines einzelnen. Die kreative Persönlichkeit ist der Ideenproduzent. Davon gehen wir aus. Und wir behaupten auch: Das Kollektiv ist klüger als das beste Kollektivmitglied. Ist das ein Widerspruch? Damit werden wir uns in der nächsten Folge beschäftigen.



Hier unsere heutige Aufgabe:

Bei einem Training formulierte ein Teilnehmer:

Kreative können klüger kombinieren!

Noch ist das für Euch sicher nur eine Behauptung. Nach dieser Serie soll sie zur Gewißheit werden. Bildet heute einen sinnvollen Satz aus vier Wörtern, die mit k beginnen. Oder versucht Euch an einem sinnvollen Satz aus vier Wörtern, die mit n beginnen und in dem der Begriff Neuerer vorkommt. Ihr könnt es auch mit e versuchen und einen Satz aus vier Wörtern mit dem Begriff erfolgreich, Erfolg, Erfolgserlebnis oder unter Verwendung des Stammes Erfolg formulieren. Ein Versuch:
Erfolge erkämpfen erfordert Energie!
Zeigt, daß Ihr es besser könnt!
Wir erwarten Eure Zuschriften:
Redaktion „Jugend + Technik", 1056 Berlin, PF 43, Kennwort: Erfinderschule.

Zufrieden

Seit etwa zehn Jahren lese ich Eure Zeitschrift ziemlich regelmäßig. Besonderes Interesse habe ich an modernen Industriezweigen, zum Beispiel der Mikroelektronik und den damit verbundenen Problemen. Eure Oldtimer-Rücktitelserie gefällt mir sehr gut. Hierzu habe ich einen Vorschlag: bitte bringt mehr Angaben zur Technik, vielleicht auf einer gesonderten Seite.

Gefreiter W. Wollschläger

Nachgedacht

In Heft 6/1978 las ich mit Interesse die Meinung von Professor Steenbeck zu Utopien und habe mir einige Gedanken darüber gemacht. Ist es nicht so, daß junge Menschen sich besonders dafür interessieren, wie die Zukunft einmal aussehen wird? Natürlich sollte man der Jugend keine falschen Vorstellungen vermitteln. Um einen anschaulichen Eindruck von zukünftigen Möglichkeiten der Technik zu geben, könnte man beispielsweise in „Jugend + Technik" mehr Bilder einsetzen. Es muß aber dann auch dabeistehen, daß es nur Möglichkeiten sind. Eine Idee von mir wäre, eine Auswahl von Zukunftsbildern des berühmten sowjetischen Malers Sokolow zu veröffentlichen.

Lutz Stiehler
9433 Beierfeld

Doch richtig!

Vor etwa 14 Tagen kam ein Zehnklassenschüler aus der Nachbarschaft zu mir, um sich über den Artikel „Der vierte Aggregatzustand" von Prof. Dr. Rutscher, Heft 6/1978, zu unterhalten. Und so beim Lesen entsann ich mich, daß ich in „Wissenschaft und Fortschritt", Heft 5/1965, Seite 216, ebenfalls einen Artikel über den vierten Aggregatzustand gelesen hatte. Der Artikel stammte von D. A. Frank Kamenezki aus „Plasma – der vierte Aggregatzustand" vom Verlag Progreß, Moskau 1964. Und siehe: Auf Seite 458 von „Jugend + Technik" las ich, daß einem Elektronenvolt eine Temperatur von 7700 Grad Kelvin (K) entspricht. In der „Wissenschaft und Fortschritt" dagegen steht, daß einem Elektronenvolt eine Temperatur von 11 600 Grad Celsius entspricht. Nun, wenn ich 11 600 Grad Celsium in Kelvin umwandle, ergibt das 11 873 Grad Kelvin.

Da kann doch etwas nicht stimmen? Wonach soll sich denn dann ein Mensch richten, der sein Allgemeinwissen erweitern will? Im Zuge der Informationsüberflutung bin ich ja allerhand gewöhnt. Aber den Naturwissenschaftlern habe ich immer etwas mehr zugetraut.

Margit Strohbach
8361 Hinterhermsdorf

Auch Naturwissenschaftler sind nur Menschen und irren, verrechnen oder verschreiben sich manchmal. Wir haben noch einmal nachgerechnet, um festzustellen, wer sich hier geirrt hat. Recht hat der Autor von „Jugend + Technik". Allerdings war unsere Kontrollrechnung etwas genauer: Wir kamen auf 7739 K.

Hilfe

Unsere Schule kämpft um den Ehrennamen „Waleri-Bykowski-Oberschule". Meine Klasse hat aus diesem Anlaß den Auftrag erhalten, die bemannten Weltraumflüge zu erforschen. Die Daten liegen uns vor, es fehlen uns aber die Bilder der Kosmonauten, die wir zum Ausgestalten eines Traditionskabinettes dringend benötigen. Wir haben schon bei verschiedenen Stellen gefragt, es konnte uns jedoch nur Material über Waleri Bykowsky und Sigmund Jähn zur Verfügung gestellt werden.
Könnten Sie uns vielleicht helfen und Material zu diesem Thema zusenden?

Margit Körper
Klassenleiterin der Klasse 7
der 13. POS Zeitz

Mit Originalabbildungen können wir leider nicht helfen, da wir sie für den Druck oft selbst nur ausleihen, ansonsten aber selbst archivieren. Unser Sonderheft „Interkosmos '78", das viele Abbildungen von Kosmonauten enthält, wollen wir aber gerne zuschicken.

Bio-Gas

Vor kurzer Zeit hörte ich von einem lange bekannten, doch kaum genutzten Energie-Spender, nämlich dem Bio-Gas. In vielen unterentwickelten Ländern und speziell in Indien bestehen Tausende von einfachen Vorrichtungen, die den ganzen Energie-Bedarf einer Familie zuverlässig decken können. Aus tierischem Dung und Fäkalien, auch aus anderen faulenden Pflanzen entsteht hier ein Gas, das aufgefangen wird. Ich bitte Sie hiermit um etwas genauere Beschreibung einer solchen Anlage. Ist dieses Gas leichter als die Luft, besteht bei einer Gas-Luft-Mischung Explosionsgefahr, ist die Gasentwicklung von der Temperatur abhängig?

Marinow
435 Bernburg

Versuche mit Bio-Gasgeneratoren gab es vor vielen Jahren auch in der DDR. Wir konnten aber nicht feststellen, was aus diesen Versuchen geworden ist. Vielleicht kann einer unserer Leser genauere Auskunft geben. Sicher ist, daß solche Energiequellen in einem hochindustrialisierten Land wie der DDR keinen entscheidenden Beitrag zum Gesamtenergieaufkommen leisten können. Bei dem hohen Energieverbrauch unserer Haushalte ist auch zu bezweifeln, daß hier unter unseren Bedingungen eine Anwendungsmöglichkeit liegt. Ob unter speziellen Gegebenheiten, zum Beispiel in großen landwirtschaftlichen Betrieben, auf diesem Wege einmal eine teilweise Selbstversorgung möglich sein wird, muß die Zukunft zeigen.

Später Entschluß

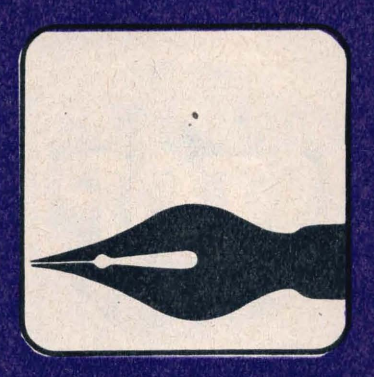
Im Heft 6/1963 habt Ihr die Bau-

anleitung für ein Tonbandgerät veröffentlicht. Ich bin aktiver Leser und setze mich mit den Meinungen auseinander. Ich sammle vor allen Dingen alte Hefte. Unter anderem fand ich auch dieses Heft.

Mir imponierte das mit dem Tonbandgerät sehr, und ich würde mich sehr freuen, wenn Ihr mir etwas Näheres über den Aufbau dieses Gerätes sagen könntet. Unter anderem interssieren mich die Kosten und die Teile, die man dafür braucht. Meine Freunde interessieren sich ebenfalls für dieses Gerät. Wir haben schon einmal versucht, es zusammenzubauen, aber immer hatten wir etwas falsch gemacht.

Tino Breutkreuz
7204 Espenhain

Wir freuen uns immer, wenn wir hören, daß unsere Hefte gesammelt werden und auch einmal in älteren Jahrgängen geblättert wird. Mit alten Bauanleitungen ist das allerdings so eine Sache. Einerseits kann man viele, vielleicht längst vergessene Anregungen daraus entnehmen. Andererseits entwickelt sich aber gerade auf dem Gebiet der Elektronik das Sortiment an Bauteilen recht schnell. Ein so relativ wenig leistungsfähiges Tonbandgerät hat heute, da es Kassettengeräte in unterschiedlichen Preisklassen gibt, nur noch als Demonstrationsmodell eine Berechtigung. Dafür ist der Aufbau aber doch wieder zu aufwendig. Sinnvoll wäre ein billiges Gerät für Aufnahme und Wiedergabe. Dafür genügt ein beliebiger einfacher NF-Vorverstärker, wobei für die Aufnahme von der Batterie eine Gleichspannung zur Vormagnetisierung des Kombikopfes (am Verstärkerausgang) abgezweigt wird. Bei Wiedergabe muß der Kombikopf natürlich am Verstärkereingang liegen. Die ganze komplizierte Mechanik kann man einsparen, wenn man kleine Tonbandspulen mit modernem Langspielband verwendet. Die Aufwickelspule kann von einem guten Spielzeugmotor direkt über eine Untersetzung angetrieben werden; Tonrolle, Rutschkupplung usw. entfallen. Das Band läuft dann allerdings mit einer vom Anfang zum Ende zunehmenden Geschwindigkeit. Gelöscht wird mit einem Dauermagneten. Für den Motor ist eine gesonderte Batterie einfacher.



Vermißt

„Jugend + Technik" gibt mir als Mitarbeiter des Bezirkskabinetts für Weiterbildung der Lehrer und Erzieher in Gera viele Informationen und Hinweise. Leider vermisse ich und sicher auch andere Leser in den letzten Heften die „Starts und Startversuche". In meiner Funktion als Mitarbeiter für Astronomie, Leiter der Pionier- und Jugendsternwarte Gera und als Sektionsleiter für Astrowissenschaften, Raumfahrt und Geowissenschaften der „Urania" Gera möchte ich darum bitten, diese Daten regelmäßig zu veröffentlichen. Wir führen darüber eine Statistik, die wir für viele Veranstaltungen benötigen.

Günter Baum
65 Gera

Die Veröffentlichung der „Starts und Startversuche" haben wir keinesfalls eingestellt. Im Gegenteil, wir sind beim Aufholen. Wie sicher schon bemerkt, haben wir durch eine platzsparend gestaltete Überschrift die Informationsdichte je Seite erhöht, um aktueller sein zu können.

Biete:

Jahrgänge 1974 bis 1977

Wolfgang Städter
7033 Leipzig
Klopstockstr. 2

Suche:

1979, H. 1

Jens Pysarczuk
821 Freital
Ph.-Müller-Str. 11



Rekonstruiertes DDR-Forschungsschiff

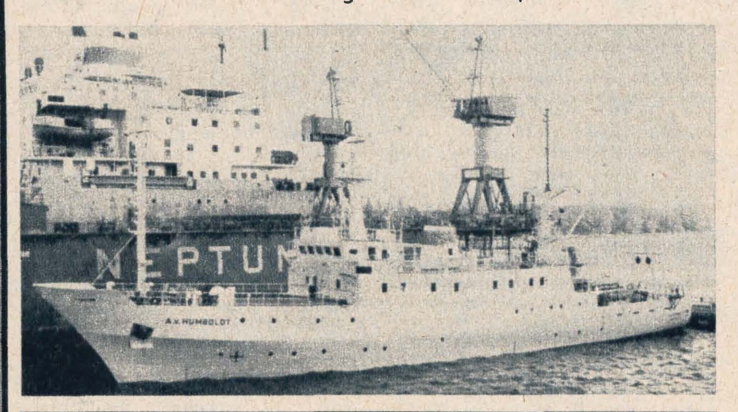
Rekonstruiert wurde das Forschungsschiff „Alexander von Humboldt" vom VEB Schiffswerft „Neptun" Rostock. Beim Umbau dieses bereits als Forschungsschiff eingesetzten ehemaligen Zubringertrawlers wurden die in vielen Jahren der Forschungsarbeit gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen berücksichtigt, unter anderem auch Erkenntnisse, die bei der wiederholten Teilnahme von DDR-Wissenschaftlern an Expeditionsreisen unter sowjetischer Flagge gemacht worden sind.

In allen wichtigen Bereichen auf dem Schiff sind nach der „Verjüngungskur" erhebliche Verbesserungen für die Forschungsarbeiten und das Leben an Bord erreicht worden. Die vorgenommenen Veränderungen umfassen vor allem folgende Komplexe:

— Modernisierung und Vergrößerung der Wohn- und Diensträume für Besatzung und Forschungspersonal;
— Modernisierung der Funk- und Navigationsanlagen;
— Vergrößerung der Elektro-Energie-Erzeugungsanlage;
— Erhöhung der Manövrierfähigkeit durch den Einbau einer Bugstrahlruderanlage und eines Aktivruders.

Einige technische Daten: Länge = 64,23 m; Breite = 10,68 m; Tragfähigkeit = 443 t; Geschwindigkeit = 12,3 kn. Die Anzahl des wissenschaftlichen Personals beträgt maximal 12, die der Stammbesatzung 21 Personen.

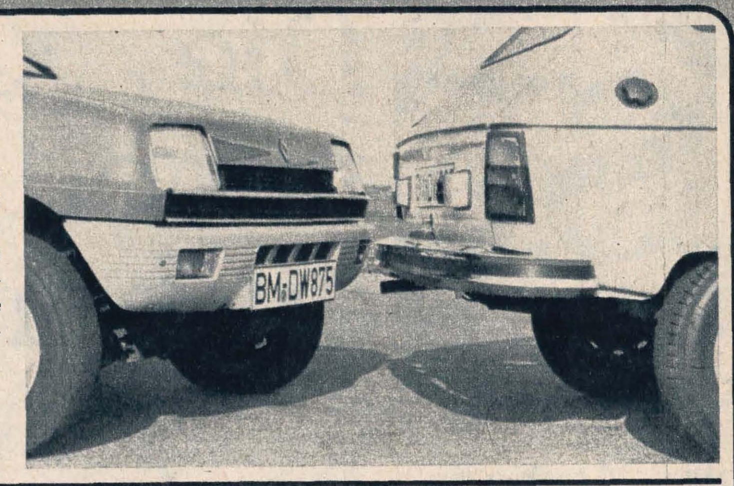
Das Schiff wird für die Grundlagenforschung der Hochseefischerei, für die Lösung von Aufgaben im Rahmen des RGW und von abgestimmten internationalen Aufgaben zur Erforschung der Zusammenhänge zwischen Atmospäre und Meer eingesetzt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten kommen indirekt unserer Volkswirtschaft zugute und fördern und vertiefen gleichzeitig die internationale Kooperation.



Rumänischer 150 000-t-Tanker

Der Tanker „Independenta" ist mit einer Tragfähigkeit von 150 000 t das größte bisher in Rumänien gebaute Schiff. Ein weiteres Schiff dieses Typs lief inzwischen vom Stapel. Die rumänische Handelsflotte wird am Ende der Fünfjahrplanperiode 1976–1980 eine Gesamttragfähigkeit von insgesamt 3,57 Mill. t erreichen. Die erforderlichen Schiffsneubauten, darunter fünf Tanker, etwa 25 Erzfrachter und ungefähr 80 sonstige Frachtschiffe, entstanden bzw. entstehen in erster Linie auf den eigenen Werften. Größere Aufmerksamkeit wird in nächster Zeit dem Bau von Offshore-Anlagen geschenkt, nachdem eine rumänische Bohrinsel bereits im Schwarzen Meer den Betrieb aufgenommen hat.

Schutzschilde statt Stoßstangen
Immer mehr setzen sich im internationalen Automobilbau Schutzschilde aus glasfaserverstärktem Polyester anstelle der bisher üblichen Stoßstangen durch. Ihre Vorteile: sie rosten nicht; sie lassen sich in die Karosserieform einbeziehen und machen das Fahrzeug gefälliger; sie verringern den Luftwiderstand; sie schützen besser bei kleinen Kollisionen.



75 Jahre Automobilbau in Zwickau
Unter diesem Motto fand im Mai dieses Jahres ein großes Jubiläum der Trabant-Automobilbauer statt. Begonnen hat es im Jahre 1904 im neu gegründeten Horchwerk. Später kam das Audi-Werk hinzu. 1949 wurde nach dem zweiten Weltkrieg wieder mit der Fertigung von Pkw begonnen. Am Neuanfang standen die Typen „F 8", „F 9", „P 70" und „P 240" auf dem Produktionsprogramm. Am 1. Mai 1958 entstand aus den beiden Betrieben Horch und Audi der VEB Sachsenring Automobilwerke Zwickau. Hier entsteht seitdem mit dem Trabant ein leistungsfähiger Kleinwagen mit Duroplastkarosse. Höhepunkt der Entwicklung – allein seit 1964 sind über 100 Verbesserungen am Fahrzeug vorgenommen worden – war der 1. August 1978, als der 1,5millionste Trabant vom Montageband rollte.

Wagen mit Anbauteil
Dies ist der sogenannte „Add-A-Car", der von britischen Schülern anläßlich eines Schülerwettbewerbes gebaut wurde und den ersten Preis gewann. Das Fahrzeug, dem ein British Leyland 100 (Mini) zugrunde liegt, wird als „Wagen für den Stadtverkehr der Zukunft" bezeichnet. Er umfaßt ein Ansteck-Kofferraumteil mit zwei zusätzlichen Rädern (Abb. oben), doch kann auf Wunsch auch ein Wohnwagenteil (Abb. unten) hinten angeschlossen werden. Der Wagen läßt sich aus einem vierrädrigen Kleinwagen in einen sechsrädrigen Einkaufswagen mit Kofferraum oder sogar in einen Dreibettwohnwagen mit reichlichem Raum für den Urlaub verwandeln. Der Wagen hat Vierradlenkung für niedrige Fahrgeschwindigkeit oder Vorderradlenkung für schnellere Fahrten. Der Vorderradantrieb bietet die Gewähr für eine gute Straßenlage. Außerdem besitzt der Wagen eine Zweikreis-Servobremse, gute Rundsicht und einstellbare Stoßdämpfer.







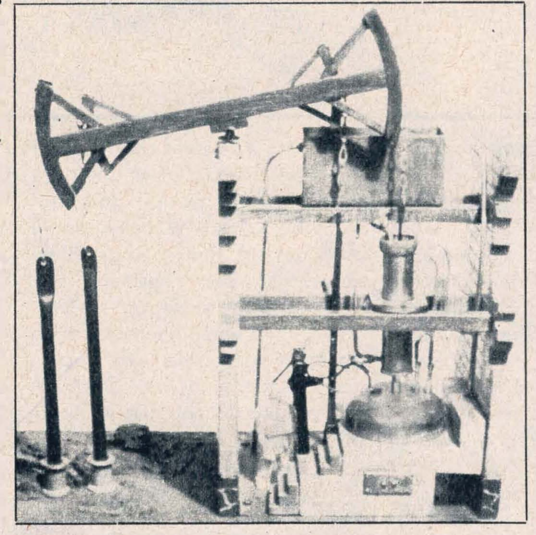
Die ④ neuen Maß-einheiten

Größe und Einheiten der Mechanik

Alle Veränderungen in Natur, Technik, Gesellschaft und im Denken sind Bewegungen.
Jede Bewegung hat ihre Struktur, unterliegt bestimmten Gesetzmäßigkeiten und ist direkt oder indirekt meßbar.

Diese Aussagen betreffen aus dem Gegenstandsbereich der Physik – und nur der soll uns hier interessieren – die einfachen Ortsveränderungen ebenso wie die Änderungen des thermodynamischen, elektrischen, optischen usw. Zustandes. Derartige Zustandsänderungen werden von spezifischen Bewegungsformen der Materie (Prozessen) verursacht oder machen sie aus.

Die einfachsten Bewegungsformen aus der Stufenleiter der qualitativ fortschreitenden und vielfältigen physikalischen, chemischen, biotischen und gesellschaftlichen Bewegungen behandelt die Mechanik. Sie widmet sich den Ortsveränderungen stellarer Objekte (Himmelsmechanik), irdischer Objekte: starrer Körper (Festkörpermechanik), Teilchen oder Volumenelemente bzw. im idealisierten Modellfall von Massepunkten (Punktmechanik, Fluidmechanik, Elastomechanik, Quantenmechanik).
Wie jede Bewegung, so ist auch die Ortsveränderung neben ihrem Zahlenwert (Betrag) von der Richtung, der Art und Weise (dem Modus) ihres Ablaufs in Raum und Zeit sowie der Ursache gekennzeichnet.



Seit der Erfindung der Dampfmaschine spielt das Messen von Drücken in der Technik eine große Rolle. Die gleichzeitige Verwendung verschiedener Einheiten – von at bis mmHg – stiftete vor Einführung der SI-Einheiten erhebliche Verwirrung und führte sogar zu Havarien und Unfällen.

Die Mechanik befaßt sich mit Bewegungen unter dem Einfluß von Kräften, ohne deren Herkunft zu beachten.
Interessieren weder die Eigenschaften der bewegten Objekte (Körper, Teilchen), noch die Kräfte, die die Bewegungen bewirken, dann wird das Teilgebiet als Kinematik bezeichnet. Die Dynamik im engeren Sinne – das zweite Teilgebiet der Mechanik mit dem Sonderfall der Statik (Gleichgewichtstheorie) – hat die Änderungen des mechanischen Zustandes physikalischer Systeme unter dem Einfluß innerer sowie äußerer Kräfte und Wechselwirkungen zum Gegenstand. Sie führt zu Bewegungsgleichungen.

Die Grunderkenntnisse der klassischen Mechanik, die unsere Maßsysteme mitgeprägt haben, gehen auf Kepler, Galilei und Newton zurück. Ansätze finden sich allerdings bereits bei Aristoteles und Archimedes. Entscheidende mathematische Hilfsmittel und Erkenntliche sind u. a. mit den Namen Leibniz, Hamilton und Lagrange verbunden. Als klassisch wird ein mechanisches System bezeichnet, wenn es sich mit Geschwindigkeiten bewegt, die wesentlich kleiner als die Lichtgeschwindigkeit sind und wenn die Wirkung – das Produkt aus Energie und Zeit, das wohl am besten mit dem Begriff Aufwand charakterisiert wird – groß gegenüber dem Planckschen Wirkungsquantum ist.

Tabelle 1: **Ausgewählte Größen und Einheiten der Mechanik**

	Größe	Ableitung	SI-Einheit Name	SI-Einheit Bezeichnung	zur Zeit zugelassene nicht kohärente Einheit[2]	abzulösende Einheit	Umrechnung
1.	Länge	l Basisgröße	Meter	m	Seemeile 1 sm = 1852 m		
2.	ebener Winkel	$\alpha = \frac{\text{Bogenlänge}}{\text{Radius}} = \frac{l}{R}$	Radiant	$1\ \text{rad} = \frac{1\ \text{m}}{1\ \text{m}}$	Grad $1^{\circ} = \frac{\pi}{190}$ rad		
3.	Zeit	τ Basisgröße	Sekunde	s	Tag (d), Stunde (h), Minute (min), 1 d = 86 400 s		
4.	Frequenz	$\nu = \frac{1}{\text{Periodendauer}}$	Hertz	$1\ \text{Hz} = \text{s}^{-1}$			
5.	Masse	m Basisgröße	Kilogramm	kg	Tonne $1\ \text{t} = 10^3\ \text{kg}$		
6.	Geschwindigkeit	$\vec{w} = \frac{d\vec{r}}{d\tau}$		ms^{-1}	Knoten $1\ \text{kn} = \frac{\text{sm}}{\text{h}} = 0{,}5144\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$		
7.	Winkelgeschwindigkeit	$\omega = \frac{d\alpha}{d\tau}$		rad s^{-1}			
8.	Beschleunigung	$\vec{a} = \frac{d\vec{w}}{d\tau}$		ms^{-2}			
9.	Bewegungsgröße (Impuls)	$\vec{P}\ m\vec{w}$ $(d\vec{P} = \vec{K}\, d\tau)$		kg ms^{-1}			
10.	Impulsmoment, (Drehimpuls)	$\vec{L} = \vec{P}\, l$		$\text{kgm}^2\text{s}^{-1}$			
11.	Kraft	$\vec{K} = \frac{d(m\vec{w})}{d\tau} = m\vec{a}$ [1]	Newton	$1\ \text{N} = \text{kg ms}^{-2}$		Pond p	1 p = 9,80665 10^{-3} N
12.	Kraftmoment	$\vec{M} = \vec{K} l$		$1\ \text{Nm} = \text{kgm}^2\text{s}^{-2}$			
13.	bezogene Kräfte	(Spannung, Modul)				techn. Atmosphäre at	1 at = 98,0665 kPa
13.1.	Druck	$p = \frac{K_N}{A}$	Pascal	$1\ \text{Pa} = \text{kg m}^{-1}\text{s}^{-2}$	Bar $1\ \text{bar} = 10^5\ \text{Pa}$	Torr	1 Torr = 133,3224 Pa
13.2.	Schubspannung	$\tau_{Schub} = \frac{K_T}{A}$				m Wassersäule mWS	1 mWS = 9,80665 kPa
13.3	Oberflächenspannung	$\sigma = \frac{K_T}{l}$		kg s^{-2}			
14.	Energien	E					
14.1.	Arbeit	$đW = \vec{K}\, d\vec{r}$	Joule	$1\ \text{J} = \text{Nm} = \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$		Kalorie cal	1 cal = 4,1868 J
14.2.	Wärmemenge	$đQ = dU - đW$ [1]					
14.3.	innere Energie	U					
15.	Leistung	$W = \frac{dW}{d\tau}$	Watt	$1\ \text{W} = \text{Js}^{-1} = \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3}$		Pferdestärke PS	1 PS = 0,735499 kW
16.	Wirkung	$H = \int E\, d\tau$		Js			

Bemerkungen:

[1] bei konstanter Masse dm = 0
[2] ausgewählte Größen
đ infinitesimale Menge
d infinitesimale Änderung
$\vec{r}$ Ortsverkehr
A Fläche

Länge, Zeit und Masse

Die in einem Gebiet der Physik verwendeten Größen lassen sich generell aus wenigen Basisgrößen ableiten. Das gilt auch für die Mechanik, deren Basisgrößen Länge und Zeit unmittelbar aus den menschlichen Erfahrungen entspringen und die von einer dritten, nicht auf Länge und Zeit rückführbaren Größe, der Masse, ergänzt werden. Aus diesem Basisgrößensatz lassen sich formal neue physikalische Größen ableiten und untereinander bzw. mit einer oder mehreren Basisgrößen zusammenfassen. Dafür gibt es prinzipiell unendlich viele Möglichkeiten. Sinnvoll ist das Vorgehen aber nur, wenn damit die Natur anschaulicher und rationeller beschrieben, die Eigenschaften, Eigenschaftsänderungen sowie die Prozesse quantitativ erfaßt und die gesetzmäßigen Zusammenhänge zwischen ihnen aufgedeckt werden können. Damit erlangt nur eine eng begrenzte Anzahl von Kombinationen praktische Bedeutung.

Die Abgeleiteten

Jede Naturwissenschaft bedient sich – ebenso wie die Mechanik als Teilgebiet der Physik in ihrem System – bestimmter Begriffe. Den Begriffen entsprechen Größen mit charakteristischen Einheiten. Die physikalischen Abhängigkeiten voneinander widerspiegeln sich, wenn wir die Beschreibungsweise der Mathematik auf sie anwenden, in Gleichungen (Größengleichungen), in denen jedes Symbol einen Zahlenwert und eine Einheit repräsentiert. Das sind einerseits Definitionsgleichungen, mit deren Hilfe immer wieder vorkommende Produkte und Quotienten aus Basisgrößen als neue, abgeleitete Größen eingeführt werden.

Tabelle 2:
Dezimale Vielfache und Teile von SI-Einheiten

Faktor	Vorsatz	Vorsatzzeichen
10^{18}	Exa	E
10^{15}	Peta	P
10^{12}	Tera	T
10^{9}	Giga	G
10^{6}	Mega	M
10^{3}	Kilo	k
10^{2}	Hekto	h
10^{1}	Deka	da
10^{-1}	Dezi	d
10^{-2}	Zentl	c
10^{-3}	Milli	m
10^{-6}	Mikro	μ
10^{-9}	Nano	n
10^{-12}	Piko	p
10^{-15}	Femto	f
10^{-18}	Atto	a

Anmerkung:
Als einzige Basiseinheit des Internationalen Einheitensystems hat die Masse aus historischen Gründen bereits im Namen einen dekadischen Vorsatz. Die dezimalen Vielfachen und Teile der Basiseinheit Masse werden durch Vorsätze und das Wort „Gramm" gebildet.

Beispiele dafür sind in der Tabelle enthalten (Spalte „Ableitung").

Solche Definitionsgleichungen sind zwar nützlich, enthalten aber keine neuen physikalischen Erkenntnisse. Auch dann nicht, wenn die Einheiten der definierten Größen einen neuen Namen, wie Pascal für die Normal- oder Tangentialspannungen, erhalten. Andererseits finden selbstverständlich auch physikalische Gesetze und Gesetzmäßigkeiten – also tatsächliche Naturerkenntnisse – ihren Niederschlag in Gleichungen, sogenannten Proportionalitätsgleichungen. Die Physik liefert dabei die inhaltliche Erklärung, die Mathematik die Darstellungsweise. Die fundamentalen Naturgesetze enthalten mit ihrem Proportionalitätsfaktor stets Naturkonstanten. Zwei für die Mechanik grundlegende Naturgesetze sind mit dem Begriff Kraft verbunden, jener Größe also, die aus der Muskeltätigkeit empfunden wird:

a) das Gravitationsgesetz

$$K = \Gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

mit der Naturkonstanten Γ. Für diese Gravitationskonstante gilt: $\Gamma = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ m^3kg^{-1}s^{-2}$

b) das Trägheitsgesetz (Grundgleichung der Mechanik, dynamisches Grundgesetz, 2. Newtonsche Axiom)

$$\vec{K} = m\vec{a}$$

in dem die träge (schwere) Masse als Proportionalitätsfaktor fungiert.

Diese Größengleichungen erlauben es außerdem, die abgeleitete SI-Einheit der Kraft zu bestimmen. Aus der Einheitengleichung folgt:

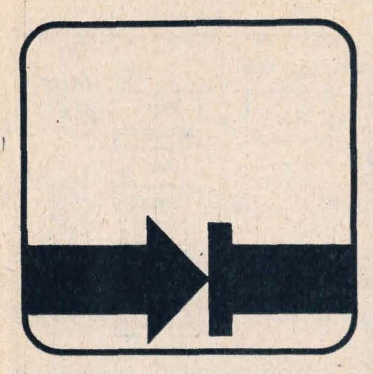
$$[K] = [m]\ [a] = kg\ ms^{-2}$$
$$= N(ewton)$$

In keinem Experiment läßt sich etwas anderes als eine Proportionalität ermitteln. Der Proportionalitätsfaktor enthält das Wesen des Zusammenhangs, den physikalischen Inhalt. Seine Bestimmung wird erst möglich, wenn die Proportionalitäten zwischen allen zudem meßbaren Einflußgrößen über ihre gezielte Änderung experimentell ermittelt wurden.

Die Tabelle gibt wesentliche Größen der Mechanik, ihre SI-Einheiten und die dezimalen Vielfachen bzw. Teile von SI-Einheiten an. Sie enthält außerdem die abzulösenden Einheiten und die Umrechnungsbeziehungen.

Für eine der aufgenommenen Größen, den ebenen Winkel und seine Einheit Radiant (rad), ist bisher ebenso wie für den räumlichen Winkel mit der SI-Einheit Steradiant (sr) nicht entschieden, ob sie als abgeleitete oder Basiseinheiten anzusprechen sind. Sie werden daher als ergänzende SI-Einheiten bezeichnet.

Doz. Dr.-Ing. L.-G. Fleischer



Wissenswertes zum Thema „Lichtorgel"

Seit einigen Jahren bewegt kein Thema aus der praktischen Elektronik die Gemüter der Elektronikamateure so sehr wie der Aufbau einer elektronischen Lichtorgel. Das beweisen die zahlreich veröffentlichten Bauanleitungen in der Zeitschrift FUNKAMATEUR und in den Wochenend-Beilagen der Tageszeitung „Junge Welt" wie auch die vielen Briefe an die Redaktionen populärtechnischer Zeitschriften. Deshalb sollen die nachfolgenden Ausführungen einmal grundlegend das Thema „Lichtorgel" darstellen sowie auf geeignete Schaltungen und Bauanleitungen hinweisen.

Baustufen einer Lichtorgel

Wenn eine NF-Verstärkeranlage z. B. Musik über die angeschlossenen Lautsprecher akustisch hörbar macht, so wird über die an die Lichtorgel angeschlossenen Farblampen die Musik visuell wahrnehmbar. Hat man bei der akustischen Übertragung alle hörbaren Tonfrequenzen im Klangspektrum, sind bei der am meisten verbreiteten 3-Kanal-Lichtorgel nur drei Farben vertreten: Gelb – Rot – Blau oder Gelb – Rot – Grün. Das bedeutet, daß man den vorhandenen NF-Übertragungsbereich in drei Teilfrequenzbereiche (Kanäle) aufspalten muß. Mit RC-Filterschaltungen läßt sich das auf einfache Weise bewerkstelligen.

Der erste Teilbereich (Tieftonkanal) umfaßt die tiefen Frequenzen bis etwa 300 Hz. Ein Tiefpaßfilter sperrt Frequenzen über etwa 300 Hz. Sind in einem Musikstück tiefe Frequenzen (Bässe) vorhanden, so passieren sie das Tiefpaßfilter, und über Steuerverstärker und Schaltstufe bringen sie die dem Tieftonkanal zugeordnete Farblampe zum Aufleuchten.

Der zweite Teilbereich (Mitteltonkanal) muß die mittleren Frequenzen, etwa von 500 Hz bis 2 kHz, passieren lassen, damit die diesem Kanal zugeordnete Farblampe aufleuchtet. Das bedeutet, daß man Frequenzen unter 500 Hz und über 2 kHz sperren muß. Dazu verwendet man ein entsprechend dimensioniertes Bandpaßfilter.

Der dritte Teilbereich (Hochtonkanal) bringt die zugeordnete Farblampe zum Aufleuchten, wenn Frequenzen größer als 2 kHz die Schaltung passieren können. Dafür ordnet man ein Hochpaßfilter an, das alle Frequenzen unterhalb 2 kHz sperrt. **Abb. 1** zeigt die Baustufen einer 3-Kanal-Lichtorgel. Im NF-Vorverstärker wird das anliegende NF-Signal verstärkt. Am Ausgang liegen die drei Filter für die Auftrennung in die drei Teilfrequenzbereiche. Nach jedem Filter folgt ein Steuerverstärker, der zur Ansteuerung einer Schaltstufe dient. In der Schaltstufe wird die Farblampe über ein Relais, über einen Transistor oder über einen Thyristor zum Aufleuchten gebracht.

Bei entsprechender Auslegung der Schaltstufen kann die Helligkeit des Aufleuchtens auch der Lautstärke des Teilfrequenzbereiches entsprechen.

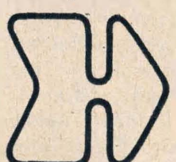
Der NF-Vorverstärker

Das für die Lichtorgel benötigte NF-Signal entnimmt man einem NF-Verstärker, einem Magnetbandgerät oder einem Rundfunkempfänger. Schließt man die Lichtorgel an einen Ausgang für einen 2. Lautsprecher an, so hat das NF-Signal eine ausreichende Amplitude, ein NF-Vorverstärker kann entfallen. Entsprechend **Abb. 2a** genügt dann ein Ausgangsübertrager von einem älteren Transistorsuper am Eingang der Lichtorgel. Parallel zur hochohmigen Wicklung wird dann ein Potentiometer 47 kΩ als Gesamtregler angeschlossen. Als Übertrager für netzführende Schaltungen ist nur ein Netztransformator geeignet, der primär für 220 V und sekundär für 6,3 V . . . 24 V ausgelegt ist.

Schließt man die Lichtorgel bei einem Magnetbandgerät an den Überspielausgang, bei einem NF-Verstärker oder Rundfunkempfänger an den Magnetbandaufnahme-Ausgang an, so muß die Lichtorgel im Eingang einen NF-Vorverstärker besitzen. Eine geeignete Schaltung zeigt **Abb. 2b.** Achtung! Bei Anwendung von Thyristorschaltungen, die mit dem Stromnetz direkt verbunden sind, ist am Eingang oder am Ausgang des NF-Vorverstärkers auf jeden Fall aus Sicherheitsgründen ein Trennübertrager (z. B. 220 V/6,3 bis 24 V) vorzusehen!

Die Filterschaltungen

Wegen der einfachen Realisierbarkeit wird bei vielen Lichtorgeln zur Aufteilung des Übertragungsbereiches in die drei Teilfrequenzbereiche das aktive Bandpaßfilter nach **Abb. 3** eingesetzt. Alle drei Filterstufen sind gleich aufgebaut, nur die Kondensatoren C 1 und C 2 werden entsprechend dem gewünschten Teifrequenzbereich dimensioniert



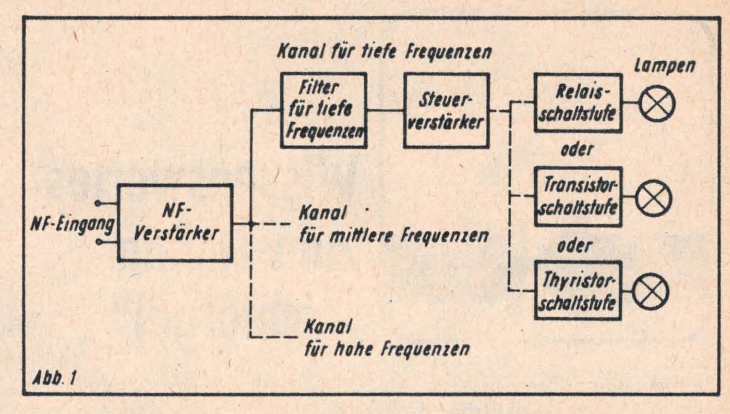
(siehe Tabelle zu Abb. 3). Mit den Potentiometern 4,7 kΩ kann für jeden Kanal die Helligkeit eingeregelt werden.
Abb. 4 zeigt geeignete RC-Filter-Schaltungen für Lichtorgeln, wobei die Filter zwischen NF-Vorverstärker und Steuerschaltung angeordnet werden. Die Potentiometer 4,7 kΩ in jedem Kanal dienen zur Regelung der Helligkeit. Abb. 4a zeigt ein Tiefpaßfilter für eine obere Grenzfrequenz von etwa 230 Hz. Das Bandpaßfilter (Abb. 4b) hat die Grenzfrequenzen 0,6 kHz und 2,8 kHz. Frequenzen über 3 kHz läßt das Hochpaßfilter nach Abb. 4c passieren.

Der Steuerverstärker

Der Steuerverstärker muß den Steuerstrom zur vollständigen Aussteuerung der Schaltstufe für die Farblampe aufbringen. Da er in Abhängigkeit von der Art der Schaltstufe dimensioniert und mit ihr zusammen aufgebaut wird, wird die Steuerstufe im Zusammenhang mit der Schaltstufe besprochen.

Die Relaisschaltstufe

Bei den ersten Lichtorgeln wurde für jeden Kanal über eine Transistorschaltstufe ein Relais erregt und mit dem Arbeitskontakt der Stromkreis für die Farblampe geschlossen. Ein Schaltbeispiel dafür zeigt **Abb. 5**. Mit dem Transistor T 1 erfolgt eine Gleichrichtung des NF-Signals. Das RC-Glied an der Basis von T 2 sorgt dafür, daß auch bei kurzen Impulsen das Relais sicher geschaltet wird. Als Relais dient ein Typ für 4 ... 12 V mit Starkstrom-Arbeitskontakt, der Wicklungswiderstand soll etwa 250 Ω betragen. Der Relais-Arbeitskontakt rl muß funkentstört werden, dazu dient die RC-Kombination 51 Ω/ 0,5 W und 47 nF/630 V.
Mit Relaisstufen lassen sich Farblampen nur an- und ausschalten. Eine Helligkeit entsprechend der Lautstärke kann man nicht erzielen. Außerdem erlauben Relais meist nicht das Schalten größerer Lampenleistungen. Da Relais gegenüber Thyristoren träge arbeiten, ist der Relaisbetrieb bei einer Lichtorgel heute überholt.



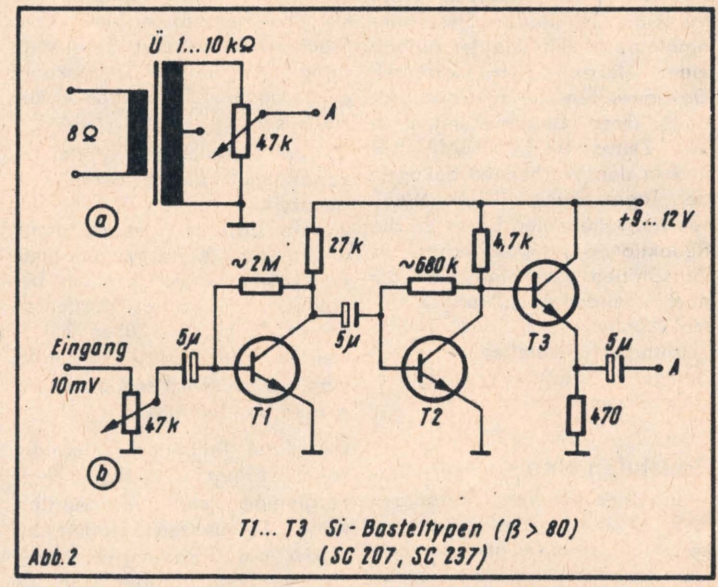
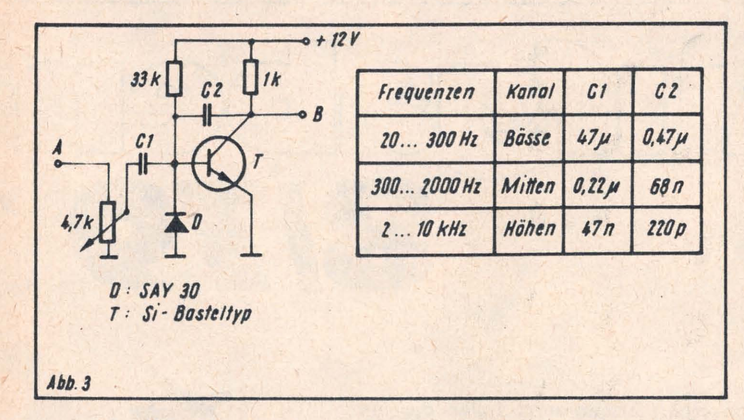


Abb. 1 Prinzipieller Aufbau einer 3-Kanal-Lichtorgel

Abb. 2 Eingangsschaltungen für Lichtorgeln, a – bei großen NF-Signalen, b – bei kleinen NF-Signalen

Die Transistorschaltstufe

Für Lichtorgeln mit kleinerer Lampenleistung und für die Anfängerpraxis ist der Betrieb der Farblampen über einen Leistungstransistor die geeignetste Schaltungsversion. In Wohnräumen können mit Lampengruppen aus leistungsschwachen, farbigen Skalenlampenbirnen hinter einer Mattglas- bzw. Riffelglasscheibe ausreichende rhythmische Farbeffekte erzielt werden. Durch den Betrieb mit Niederspannung ist außerdem das Experimentieren mit solchen Schaltungen für den Anfänger ungefährlich. Leistungstransistoren mit Kollektorströmen von mehreren Ampere stehen sowohl als Germaniumtransistor (GD 170/ 241, 3 NU 74, GT 701/806) wie auch als Siliziumtransistor (SU 161/165, SD 168, KU 601/606/ 607, KT 802/805/807) zur Verfügung.
Das wichtigste Problem für den Leistungstransistor ist eine ausreichende Wärmeabfuhr durch einen entsprechend großen Kühlkörper. Die Strombelastung des Leistungstransistors kann man zu-



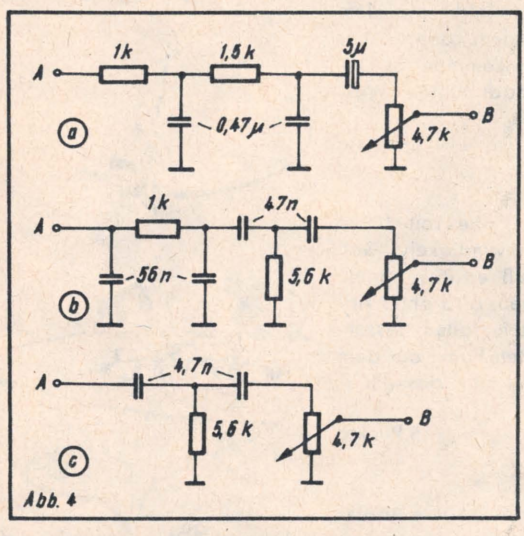
Frequenzen	Kanal	C1	C2
20... 300 Hz	Bässe	47µ	0,47µ
300... 2000 Hz	Mitten	0,22µ	68n
2... 10 kHz	Höhen	47n	220p

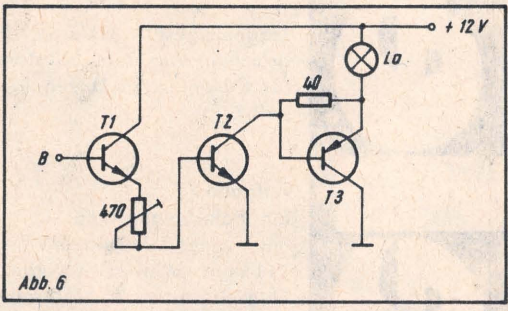
Abb. 3 Kanaltrennung mittels aktivem Bandpaßfilter

Abb. 4 RC-Filterschaltungen zur Kanaltrennung, a – Tiefpaßfilter, b – Bandpaßfilter, c – Hochpaßfilter

Abb. 5 Stromlaufplan für Relaisschaltstufe

Abb. 6 Stromlaufplan für Transistorschaltstufe





-12V
1k
1A
Si
RL
D
51
rl
220 V
50 Hz
B
47n
La
T1
100 W
4,7k
100µ
T2
T1: GC 116 T2: GC 301 D: GA 100
Abb. 5

sätzlich vermindern, in dem man durch einen Widerstand zwischen Kollektor und Emitter die Farblampen bis zum noch nicht wahrnehmbaren Glimmen des Glühfadens der Lampe vorheizt. Da Leistungstransistoren oft nur eine kleine Stromverstärkung haben, kann man zwei Leistungstransistoren in Darlington-Schaltung verbinden.

Eine geeignete Schaltung zeigt **Abb. 6,** die Transistoren sind T 1 – SC 207d, T 2 – SF 126c, T 3 – 3 NU 74. Als Lampe La können 6-V-Lampen bis zu einem Strom von etwa 6 A angeschlossen werden. Das Kühlblech für den Leistungstransistor hat die Abmessungen 450 mm × 350 mm aus 2 mm starkem Alu-Blech, das von allen Seiten abgewinkelt wird. Die Helligkeit der Lampen schwankt entsprechend der Lautstärke, wobei das rhythmische Aufleuchten von den Anteilen der drei Teilfrequenzbereiche in der Musik abhängt.

Die Schaltung in **Abb. 5** kann ebenfalls verwendet werden, wenn man anstelle des Relais die Lampen anschließt, und T 1 mit dem Typ GC 301 und T 2 mit dem Typ GD 241 ersetzt. Mit einem Alu-Kühlblech (150 mm × 150 mm × 2 mm) können 6-V-Lampen bis zu einem Strom von etwa 1,5 A angeschlossen werden.

Ing. K.-H. Schubert

(Fortsetzung und Schluß im nächsten Heft)

Knobeleien

Aufgaben 8/79

Aufgabe 1
Wird ein Auto scharf abgebremst, fallen die Insassen nach vorn. Das läßt sich leicht aus dem Trägheitsgesetz erklären. Nachdem dann aber das Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist, erfährt man einen kurzen Ruck nach hinten. Weshalb?

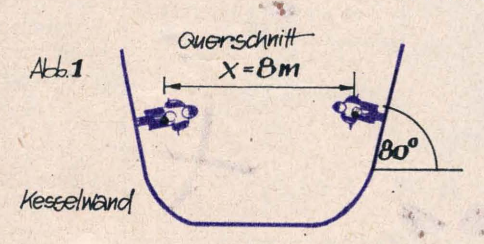
2 Punkte

Aufgabe 2
Ein Polarflieger fliegt in einer Höhe von 100 m mit einer konstanten Geschwindigkeit von 144 km/h. Wieviel m vorher muß er aus seinem Flugzeug einen Postsack abwerfen, also ohne Anfangsgeschwindigkeit nach unten fallen lassen, damit dieser in einem festgelegten Punkt auf dem Boden auftrifft, genau dann, wenn das Flugzeug darüber fliegt?

5 Punkte

Aufgabe 3
Auf Volksfesten ist es immer eine besondere Attraktion, wenn ein Motorradfahrer in einem geschlossenen überdimensionalen Kessel (Abb. 1) herumkreist. Mit welcher Geschwindigkeit muß der Artist die angegebene Neigung von 80° befahren, wenn er nicht abstürzen will?

4 Punkte





Aufgabe 4
Ein Zahnrad mit 8 Zähnen greift in ein anderes Rad, das 24 Zähne hat. Wie oft dreht sich das kleine Zahnrad mit seinen 8 Zähnen um seine eigene Achse, bis es einmal um das große Zahnrad herumgekommen ist?

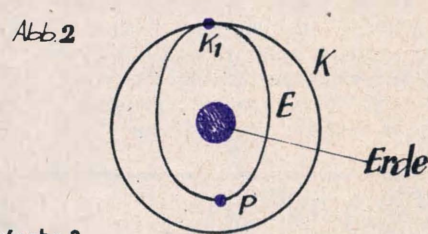
3 Punkte

Auflösung 7/79

Aufgabe 1

Nach dem dritten Kepplerschen Gesetz ist die Umlaufzeit der Orbitalstation um die Erde der dritten Potenz seiner mittleren Entfernung vom Erdmittelpunkt proportional. Also muß, um die Umlaufperiode zu verringern, die mittlere Entfernung zwischen Erde und Station verkürzt werden.

Nehmen wir an, daß die ursprüngliche Umlaufbahn der Station kreisförmig war (K in Abb. 2). Sie wechselt jetzt in die elliptische Umlaufbahn E über und hat damit eine mittlere Entfernung, die tatsächlich unter der ursprünglichen liegt. Zum Überwechseln auf die neue Bahn muß der Kommandant die Station im Punkt K_1 abbremsen: die Geschwindigkeit reicht nicht mehr zum Flug in der kreisförmigen Bahn aus, und die Station sinkt langsam auf die neue Umlaufbahn E ab. Beim Absinken wird ein Teil der potentiellen Energie in kinetische umgewandelt, so daß die Stationsgeschwindigkeit im Perigäum P anwachsen wird. Der Überschuß an kinetischer Energie bewirkt ein erneutes Erheben bis zum Punkt K_1 usw.



Aufgabe 2

Für a und b als die Schornsteinaußenmaße und x und y als die Maße der Esse ergeben sich die Beziehungen:

$$A = ab - 2 \cdot 360 = (2x + 36) \cdot (y + 24) - 720 \longrightarrow \text{Min.}$$

Mit der Hilfsbeziehung

$$x \cdot y = 360$$

erhalten wir:

$$A = \frac{12\,600}{x} + 48x + 864 \longrightarrow \text{Min.}$$

Aus dem Ansatz

$$A'(x) = 0$$

mit A′ als der ersten Ableitung von A nach x folgen die Extremwerte:

$$x_{ex} = 3\sqrt{30} \text{ und } y_{ex} = 4\sqrt{30}.$$

Die Schornsteingrundkanten müssen sich also wie 3 : 4 verhalten, damit der Materialverbrauch minimal ist.

Aufgabe 3

Man schaltet die Stoppuhr in dem Moment ein, in dem man das Flugzeug im Zenit über sich sieht. In diesem Moment wird man das Flugzeuggeräusch von einem anderen Himmelspunkt wahrnehmen. Erst nach einer bestimmten Zeit fällt dieser Punkt mit dem Zenit zusammen. Genau in dem Moment muß man die Stoppuhr anhalten. Da die Meßzeit t zwischen dem optischen und akustischen Signal aus dem Zenit gleich der Zeit ist, während der der Schall die Flughöhe h zurücklegt, läßt sie sich aus der Formel $h = c \cdot t$ bestimmen, wobei c die Schallgeschwindigkeit in Luft ist ($c = 330$ m/s).

Leseraufgabe

Zunächst legt man auf jede Seite der Waage drei Kugeln. Ist eine Seite schwerer, so nimmt man von diesen drei Kugeln zwei und legt jeweils eine in je eine Waagschale. Sollte die Waage nun ein Gleichgewicht anzeigen, ist die nicht gewogene dritte Kugel die gesuchte; sonst ist es die Kugel auf der schwereren Seite der Waage.

Zeigte die Wage beim ersten Wägen der jeweils drei Kugeln ein Gleichgewicht an, so führt man die zweite Wägung mit den übrig gebliebenen (noch nicht gewogenen) drei Kugeln aus und findet die gesuchte Kugel auf die angegebene Weise.

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert.

JUGEND + TECHNIK

Nachrichtentechnik
Sport

D. Mann

Fernsehen von den Oympischen Spielen 1980 in Moskau

Jugend und Technik, 27 (1979) 8, S. 568 bis 572

Im Zusammenhang mit der weltweiten Informationsübertragung von den Olympischen Spielen 1980 in Moskau gab und gibt es bei der technischen und organisatorischen Vorbereitung der Spiele vieles zu berücksichtigen, wie der Autor in seinem Beitrag erläutert. Das Hauptaugenmerk wurde dabei darauf gelegt, einen Einblick zu vermitteln und weniger darauf, technische Details zu erläutern.

JUGEND + TECHNIK

техника связи
спорт

Д. Манн

Телевидение про Олимпийские игры в 1980-ом году в Москве

«Югенд + техник» 27(1979)8, с. 568—572 (нем)

В связи со всемирной передачей информаций об Олимпийских играх 1980-го года в Москве приходится много обдумывать про техническом и организационном подготовлении. Дать не описание технических деталей, а общую возможность ознакомиться — намерение автора этой стати.

JUGEND + TECHNIK

Physik
Elektronik

B. Lempkowski

Siliziumkristalle

Jugend und Technik, 27 (1979) 8, S. 573 bis 577

Auch die polnische Halbleiterindustrie braucht Einkristalle aus Silizium mit den verschiedensten Eigenschaften. Der Autor, ein polnischer Chemiker, berichtet über die verschiedenen Züchtungsverfahren, die dazu erforderlich sind. Für die Züchtung sehr reiner Kristalle kommt heute den tiegelfreien Züchtungsverfahren die größte Bedeutung zu, weil das Material bei anderen Verfahren durch den Tiegelwerkstoff verunreinigt werden würde.

JUGEND + TECHNIK

Физика
электроника

Б. Лемпковски

Кристаллы кремния

«Югенд + техник» 27(1979)8, с. 573—577 (нем)

И польская промышленность полупроводников нуждается в одиночных кристаллах из кремния с самыми разными свойствами. Автор, польский химик, докладывает о различных методах выращивания кристаллов. Для получения очень чистых большое значение имеет безтигельный метод, не загрязняющий материалом тигеля продукты.

JUGEND + TECHNIK

Foto
Physik

R. Reuther

Elektrofotografie

Jugend und Technik, 27 (1979) 8, S. 580 bis 584

Die altbewährte Fototechnik mit Silberhologeniden hat ihre Schwächen, als deren größte heute der große Silberverbrauch gilt. Physikalische Verfahren, die mit belichtungsabhängigen elektrischen Aufladungen arbeiten, können heute schon in der Reproduktionstechnik viel Silber sparen und werden sich noch andere Anwendungsgebiete erschließen.

JUGEND + TECHNIK

физика
фотография

Р. Реутер

Электрофотография

«Югенд + техник» 27(1979)8, с. 580—584 (нем)

Традиционная фототехника с галогенидами серебра имеет свои недостатки, самая большая из них — высокий расход серебра. Физические методы, действующие с помощью независимых от освещения электрических заряжаний, уже сегодня могут сэкономить много серебра в технике репродукции.

JUGEND + TECHNIK

Chemie
Geschichte

W. R. Pötsch

Farbstoffgeschichte

Jugend und Technik, 27 (1979) 8, S. 585 bis 587

Im fünften und letzten Teil seiner Artikelfolge beschäftigt sich der Autor mit der Geschichte der modernen Farbstoffe: von den Indanthrenfarbstoffen über die Dispersfarbstoffe bis hin zu den Reaktivfarbstoffen. Abschließend werden die Weißtöner und Weißmacher gestreift, die man als „Frequenzumsetzer" betrachten kann.

JUGEND + TECHNIK

Химия
история

В. Р. Петш

История красителей

«Югенд + техник» 27(1979)8, с. 585—587 (нем)

В пятой и последней части своей серии статей автор занимается развитием современных красителей: начиная с индантрена до дисперсных и реактивных красителей. В заключении упоминаются белильные вещества, которых можно рассматривать как частотопревращатели.

JUGEND + TECHNIK — Militärtechnik

P. Krämer

MiG-21 vor dem Start

Jugend und Technik, 27 (1979) 8, S. 588 bis 592

Um unseren Luftraum gegen jeglichen Übergriff zu schützen, bedarf es eines umfangreichen Trainings. Das betrifft aber nicht nur den Flugzeugführer, sondern viele andere Genossen der unterschiedlichsten Spezialdienste. Der Autor stellt u. a. den Fliegeringenieurdienst, den Flugsicherungsdienst, den Fallschirm- und Rettungsdienst und den meteorologischen Dienst vor.

JUGEND + TECHNIK — военная техника

Р. Кремер

МИГ-21 перед стартом

«Югенд + техник» 27(1979)8, с. 588—592 (нем)

Для защиты нашего воздушного пространства против всяких нападений нужна многосторонная тренировка. Это касается не только пилота, но и многих других товарищей. Автор представляет среди прочего авиационно-диспечерскую, инженерно-авиационную, парашютную, поисково-спасательную и метеорологическую службу.

JUGEND + TECHNIK — Elektronik

G. Bursche

JUGEND + TECHNIK-TIP
Kassettentonbandgeräte

Jugend und Technik, 27 (1979) 8, S. 593 bis 597

Der Autor stellt das im Handel erhältliche Sortiment Kassettentonbandgeräte vor. Eine Tabelle der wichtigsten technischen Parameter und Gebrauchswerteigenschaften erleichtert den Überblick. Einige Geräte werden im Text näher beschrieben. Darüber hinaus enthält der Artikel Hinweise und Pflegetips zu Magnetbandkassetten und Kassettengeräten.

JUGEND + TECHNIK — Электроника

Г. Буршс

Югенд + техник ссветует: кассетные магнитофоны

«Югенд + техник» 27(1979)8, с. 593—597 (нем)

Автор представляет ассортимент кассетных магнитофонов, которые продаются в магазинах. Таблица важнейших технических параметров и употребительных свойств облегчает обозрение. Некоторые приборы описываются подробнее. Кроме того в стате даются указания по уходу за кассетами и приборами.

JUGEND + TECHNIK — Umweltschutz

R. Sielaff

Wasser – ein Froblem?

Jugend und Technik, 27 (1979) 8, S. 598 bis 601

Wasser ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Leben überhaupt, zwei Drittel der Erde sind davon bedeckt. Und doch wird das Brauch- und Trinkwasser knapp. Steigender Verbrauch und zunehmende Verschmutzung sind daran schuld. Reinigungsanlagen, Mehrfachnutzung und wassersparende Technologien gewinnen immer mehr an Bedeutung.

JUGEND + TECHNIK — окружающая среда

Р. Силафф

Вода — проблема ли?

«Югенд + техник» 27(1979)8, с. 598—601 (нем)

Вода являестя одной из важнейших предпосылок жизни вообще, две третьих земли покрыты ею. И все-таки питьевая и промышленная вода становится дефицитом. Виноваты в этом поднимающийся расход и увеличивающееся загрязнение окружающей среды. Оборудование для очистки, повторительное употребление становятся важным.

JUGEND + TECHNIK — Ozeanographie Wirtschaftspolitik

A. Günter

Monopole und Meeresbodenschätze

Jugend und Technik, 27 (1979) 8, S. 617 bis 620

Die Erschließung der Meeresbodenschätze steht heute noch am Anfang, doch schon beginnt der Streit der Konzerne um ein recht großes Stück vom noch nicht gebackenen Kuchen.

Bei der Aufteilung der Küstenzonen fühlen sich nach alter Tradition des deutschen Imperialismus besonders die BRD-Monopole benachteiligt, hatten sie doch schon lange darauf spekuliert, ihre Rohstoffprobleme durch Aufteilung der Meeresbodenschätze nach dem Faustrecht lösen zu können.

JUGEND + TECHNIK — хозяйственная политика океанология

А. Гюнтер

Монополии и богатства грунтов океана

«Югенд + техник» 27(1979)8, с. 617—620 (нем)

Разработка богатств морских грунтов только в начальной стадии, а уже начинается борьба между монополиями за больший кусок пирога. По старой традиции немецкого империализма монополии ФРГ чувствуют себя особенно в убытке при распределении побережных зон. Они давно спекулировали на эти богатва для решения своих проблем.

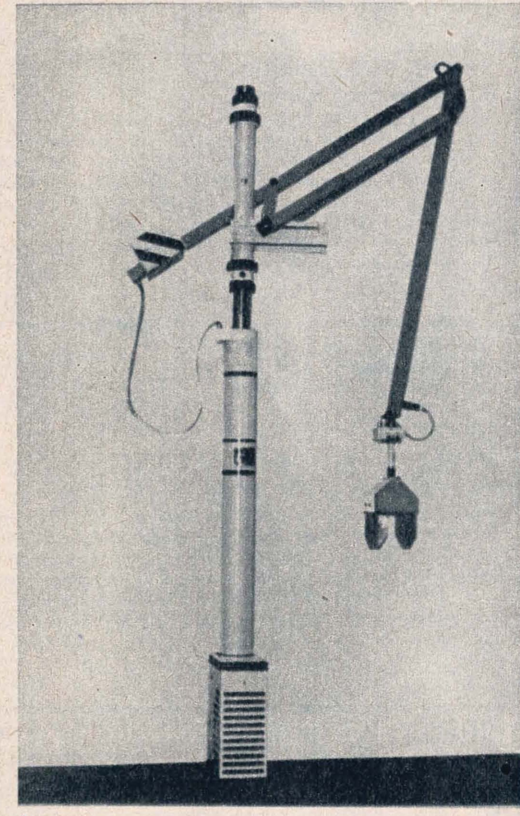
Vorschau 9/79



◀ **Die moderne stereofone Mikrorillenplatte**
hat heute einen technischen Qualitätsstand erreicht, der dem Zuhörenden ein optimales Klangerlebnis sichert. Wir verfolgen in Wort und Bild die wichtigsten Arbeitsstufen der Schallplatten-Herstellung.

Die schnellen Flitzer aus Suhl
sind im In- und Ausland sehr gefragt. Wir haben uns im VEB Fahrzeug- und Jagdwaffenwerk „Ernst Thälmann" die Kleinkraftradproduktion aus der Nähe angesehen. Im Mittelpunkt unseres Beitrags steht das Jugendobjekt Nestmontage. Mit Hilfe dieser neuen Motorenmontage sollen schon in naher Zukunft mehr S 50 und Schwalbe vom Band rollen.
▼





▲
Automatische Manipulatoren
wurden 1978 in rund 300 Modellen von mehr als 150 Herstellern produziert. Auch in der Industrie der DDR werden zunehmend automatische Manipulatoren und Industrieroboter eingesetzt. Wir stellen einige Roboter vor.

Fotos: Müller; Oberst; Werkfoto

Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | Serie **E**

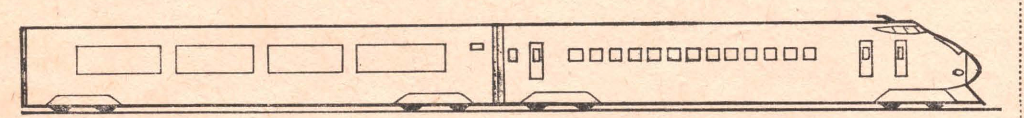
Jugend + Technik, Heft 8/79

Hochgeschwindigkeits-triebzug der JNR

Der Hochgeschwindigkeitstriebzug der Baureihe 961 stellt eine Weiterentwicklung jenes Typs dar, der im Testprogramm bereits Höchstgeschwindigkeiten von 281 km/h erreichte. Die Entwicklung wurde notwendig, da die bisherigen Triebzüge, von denen über 1 200 gebaut wurden, nur für 210 km/h ausgelegt sind.
Der Zug wurde mit dynamischen Bremsen und mit Scheibenbremsen ausgerüstet. Er besitzt leistungsstarke Transformatoren und Gleichrichter. Die Drehgestelle sind mit Schrauben- und Luftfedern ausgerüstet. Alle Achsen werden angetrieben.

Einige technische Daten:

Herstellerland: Japan
Spurweite: 1 435 mm
Fahrdrahtspannung: 25 kV 50 Hz bzw. 60 Hz
Leistung jedes Motors: 275 kW
Höchstgeschwindigkeit im Betrieb: 260 km/h



Kleine Typensammlung

Baumaschinen | Serie **J**

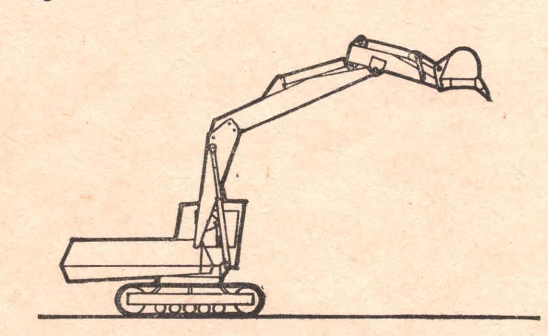
Jugend + Technik, Heft 8/79

DH 101

Der vollhydraulische Raupenbagger kann neben dem Standardtieflöffel von 1,25 m³ Inhalt auch mit Felslöffel von 1 m³, Hochlöffel von 1,2 m³ sowie weiteren Arbeitsausrüstungen komplettiert werden. Durch liegende Anordnung des Antriebsmotors und die Vollsichtkabine wurden gute Sichtverhältnisse für den Maschinisten erreicht. Die Ausschütthöhe von 5,20 m ermöglicht das Beladen von Transportfahrzeugen der oberen Leistungsklasse. Der Oberwagen des Baggers ist eine Schweißkonstruktion. Der untere Teil ist ein gegossenes Grundgegengewicht, in welches ein weiteres Zusatzgegengewicht eingelagert werden kann. Die beiden Raupenketten werden durch einzelne Hydromotoren über das Getriebegehäuse angetrieben.

Einige technische Daten:

Herstellerland: ČSSR
Antriebsleistung: 128 kW
Standardlöffel: 1,25 m³
Max. Fahrgeschwindigkeit: 2,4 km/h
Breite der Raupenketten: 600 mm/ 760 mm/ 900 mm
Länge ohne Ausleger: 5 500 mm
Höhe (Fahrerhaus): 3 400 mm
Eigenmasse: 19 200 kg/19 600 kg/ 20 000 kg



Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie **A**

Jugend + Technik, Heft 8/79

Rhein-Fahrgastschiff „Germania“

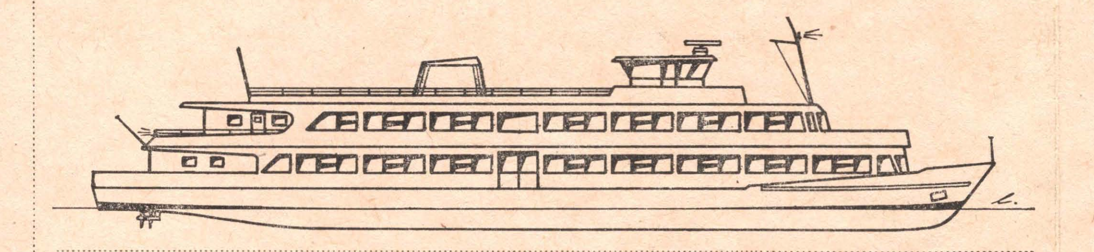
Das Schiff soll in erster Linie für Sonderfahrten auf dem Rhein eingesetzt werden, eignet sich aber ebenso für den Liniendienst. Der Schiffskörper einschließlich der Aufbauten wurde nach dem Längsspantensystem gebaut und ist voll geschweißt. Er besitzt drei durchgehende Decks und 12 Querschotte. Um den strengen Sicherheitsvorschriften auf dem Rhein gerecht zu werden, wurden davon acht Querschotte wasserdicht ausgeführt, so daß sich neun wasserdichte Abteilungen ergeben, die dem Schiff einen hohen Sicherheitsgrad verleihen.

Die Maschinenanlage befindet sich im Hinterschiff. Sie besteht aus drei Hauptmaschinen mit je 215 kW. Die beiden Außenmotoren arbeiten auf je einen Schottel-Ruder-Propeller. Der Mittelmotor arbeitet über ein Wende- und Untersetzungsgetriebe direkt auf einen Festpropeller. Durch diese Anordnung entfällt die gesamte Ruderanlage.

Die gesamte Maschinenanlage wird wachfrei gefahren und vom Fahrstand aus gesteuert und kontrolliert.

Einige technische Daten:

Herstellerland: BRD
Länge über alles: 51,00 m
Breite über alles: 9,50 m
Tiefgang: 1,10 m
Anzahl der Fahrgäste: 600 Personen
Maschinenleistung: 3 × 215 kW
Geschwindigkeit auf dem Rhein zu Berg: 16 km/h



Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

Jugend + Technik, Heft 8/79

BMW 733 i

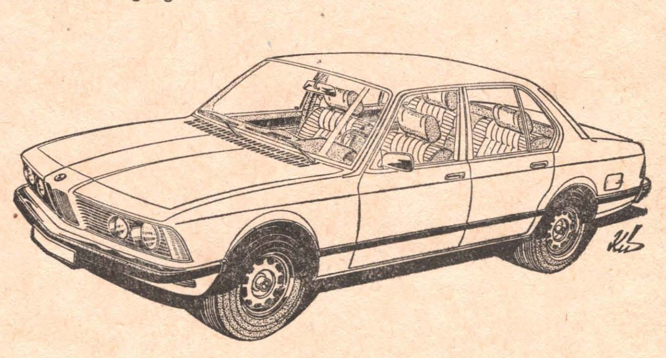
Der bisherige große BMW wurde durch eine neue technisch überarbeitete Modellreihe abgelöst und stellt derzeitig das Spitzenmodell des Werkes dar.

Er besitzt überragende Fahreigenschaften durch den Einsatz interessanter Technik. Der Sicherheit der Insassen sowie einer komfortablen Ausstattung wurde besonderes Augenmerk geschenkt.

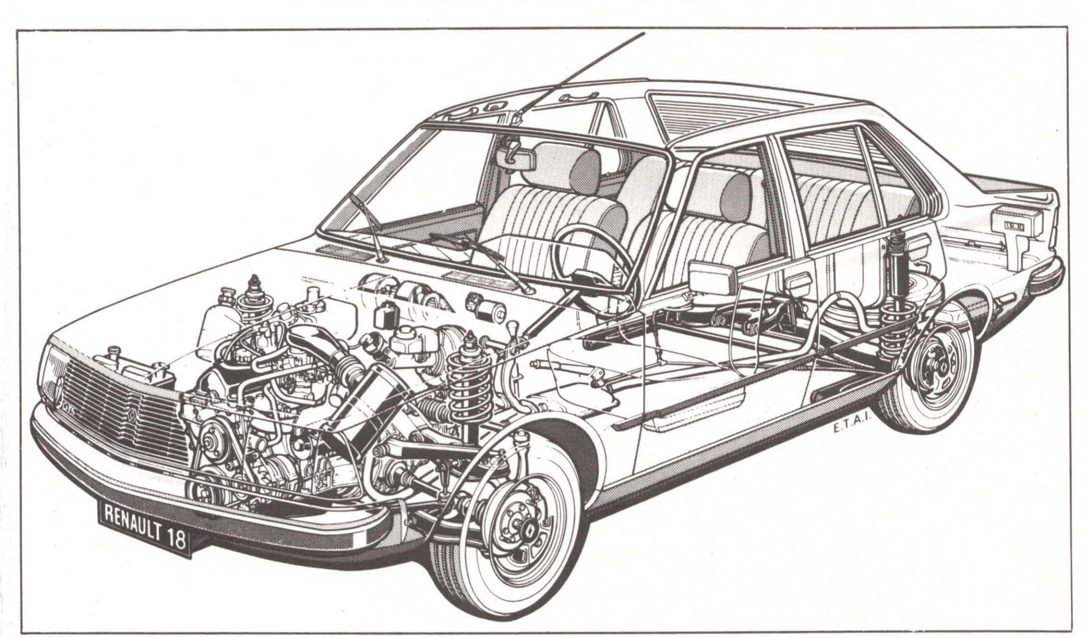
Einige technische Daten:

Herstellerland: BRD

Motor: Sechszylinder-Viertakt-Reihenmotor mit elektronischer Benzineinspritzung
Kühlung: Kühlstoff im geschl. System
Hubraum: 3 210 cm³
Leistung: 145 kW (197 PS) bei 5 500 U/min
Verdichtung: 9 : 1
Kupplung: Einscheiben Trocken
Getriebe: Viergang oder Automatik
Länge: 4 860 mm
Breite: 1 800 mm
Höhe: 1 430 mm
Radstand: 2 795 mm
Spurweite v./h.: 1 502 mm/1 516 mm
Leermasse: 1 600 kg
Höchstgeschwindigkeit: 205 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 17 l/100 km



Renault 18



Die Stufenheck-Limousine Renault 18 aus dem französischen Staatsunternehmen löste kein anderes Modell ab. Vielmehr komplettiert sie das Mittelklasseprogramm, das mit dem Renault 12 (Abb. unten), Renault 14, Renault 15, Renault 16, Renault 17 und Renault 18 sehr viele Modelle aufweist. Insgesamt gibt es sechs verschiedene Renault 18-Versionen. Die Motorleistung reicht von 47 kW bis 58 kW. Wir stellen den Renault 18 GTS (Abb. oben) vor.



Einige technische Daten:
Herstellerland: Frankreich
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Otto
Kühlung: Kühlstoff im geschl. System
Hubraum: 1647 cm^3
Leistung: 58 kW (79 PS) bei 5500 U/min
Verdichtung: 9,3 : 1
Kupplung: Einscheiben Trocken
Getriebe: Fünfgang oder Automatik
Länge: 4381 mm
Breite: 1689 mm
Höhe: 1405 mm
Radstand: 2441 mm
Spurweite v./h.: 1416 mm/1356 mm
Leermasse: 950 kg
Höchstgeschwindigkeit: 160 km/h

JUGEND + TECHNIK
Autosalon

Renault 18



INDEX 32 107